

**Pengembangan E-LKPD Berbasis *Discovery Learning*  
Terintegrasi Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik  
Kelas XI SMA/MA**

**SKRIPSI**



Diajukan oleh:  
Muhammad Fajrul Falah  
NIM. 1908086041

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UIN WALISONGO SEMARANG  
2023**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Fajrul Falah

NIM : 1908086041

Program studi : Pendidikan Biologi

Skripsi yang berjudul:

**Pengembangan E-LKPD Berbasis *Discovery Learning*  
Terintegrasi Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik  
Kelas XI SMA/MA**

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang,

Muhammad Fajrul Falah

NIM. 1908086041

NOTA DINAS

Semarang, 15 Desember 2023

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Biologi  
Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Walisongo Semarang

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan, dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Pengembangan E-LKPD Berbasis *Discovery Learning* Terintegrasi  
Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas XI SMA/MA  
Nama : Muhammad Fajrul Falah  
NIM : 1908086041  
Jurusan : Pendidikan Biologi

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang untuk dijadikan dalam Sidang Monaqosah.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Pembimbing I



Bunga Ihda Norra, M.Pd.

NIDN. 2003098601

NOTA DINAS

Semarang, 15 Desember 2023

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Biologi  
Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Walisongo Semarang

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan, dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Pengembangan E-LKPD Berbasis *Discovery Learning* Terintegrasi  
Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas XI SMA/MA  
Nama : Muhammad Fajrul Falah  
NIM : 1908086041  
Jurusan : Pendidikan Biologi

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang untuk dijadikan dalam Sidang Monaqosah.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Pembimbing II



Eka Vasia Anggis, M.Pd.

NIP. 198907062019032014



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof. Dr. Hamka Km.1 Semarang Telp. (024) 7506405 Semarang 50185

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Pengembangan E-LKPD Berbasis *Discovery Learning* Terintegrasi  
Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas XI SMA/MA  
Penulis : Muhammad Fajrul Falah  
NIM : 1908086041  
Jurusan : Pendidikan Biologi

Telah diujikan dalam sidang tugas akhir oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Biologi.

Semarang, 28 Desember 2023

DEWAN PENGUJI

Penguji I,

Dwimeiyudewandari P., M.Sc.  
NIP: 199205022019032031

Penguji II,

Dr. Listvono, M.Pd.  
NIP: 196910162008011008

Penguji III,

Rita Ariyana Nur Khasanah, M.Sc.  
NIP: 199304092019032020

Penguji IV,

Saifulloh Hidayat, S.Pd., M.Sc.  
NIP: 199010122023211020

Pembimbing I,

Bunga Itha Nurra, M.Pd.  
NIP: 198609032016012901

Pembimbing II,

Eka Vasia Anzeis, M.Pd.  
NIP: 198907062019032014



## **ABSTRAK**

### **Pengembangan E-LKPD Berbasis *Discovery Learning* Terintegrasi Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas XI SMA/MA**

**Muhammad Fajrul Falah  
1908086041**

Berpikir kritis sebagai salah satu bentuk kemampuan kompetensi keterampilan abad 21 sangat penting bagi peserta didik. Idealnya peserta didik diharuskan bisa menjalankan aktivitas pembelajaran secara lancar dengan menerapkan kegiatan *discovery* (menemukan) dan menghasilkan yang bersesuaian dengan bahan ajar. Berbagai bentuk bahan ajar termasuk E-LKPD bisa diterapkan dalam mendukung program sekolah dalam menerapkan teknologi. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan bahan ajar pembelajaran berupa E-LKPD berbasis *Discovery learning* terintegrasi keterampilan berpikir kritis yang telah dirancang menggunakan model pengembangan 4D, dengan tahapan *Define*/pendefinisian, *Design*/perancangan, *Develop*/pengembangan dan *Disseminate*/penyebaran. Produk dikembangkan berupa aplikasi berbasis android yang telah melalui berbagai validasi para ahli dan guru biologi yang kemudian diujikan dalam skala kecil untuk diketahui validitas respon peserta didik. Sampel diambil dari 30 peserta didik dari SMA Negeri 4 Semarang. Hasil penelitian ini didapatkan penilaian dari validator media berkategori sangat layak (92%), validator materi berkategori sangat layak (92,94%), validator metodologi berkategori sangat layak (85%), validator keterampilan berpikir kritis berkategori sangat layak (92,25%), penilaian respon guru berkategori sangat layak (90,52%), dan respon dari peserta didik sangat layak (88,94%). Rata-rata hasil semua penilaian dapat disimpulkan bahwa E-LKPD sangat layak digunakan dalam proses pembelajaran biologi kelas XI baik peserta didik maupun guru pengampu.

Kata kunci: E-LKPD, *Discovery learning*, Keterampilan Berpikir Kritis, Biologi.

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

*Alhamdulillah*, segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah dan inayah-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan E-LKPD Berbasis *Discovery Learning* Terintegrasi Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas XI SMA/MA”. Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, semoga kita dapat mendapatkan syafaatnya di dunia dan juga di akhirat. *Aamiin*. Selama penyusunan skripsi penulis telah banyak menerima bantuan, kerja sama dan sumbang pikiran dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Nizar, M.Ag, sebagai Rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Bapak Dr. H. Ismail, M.Ag, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
3. Bapak Drs. Listyono, M.Pd, selaku Ketua Pogram Studi Pendidikan biologi UIN Walisongo Semarang.
4. Ibu Wiwin Sri Winarni S.S, selaku Kepala Sekolah SMA Negeri 4 Semarang.

5. Bapak Saifullah Hidayat, S.Pd, M.Sc, selaku Sekretaris Jurusan Pendidikan Biologi UIN Walisongo Semarang.
6. Ibu Erna Wijayanti, M.Pd, selaku dosen wali yang membimbing dari awal semester sampai akhir perkuliahan
7. Ibu Bunga Ihda Norra, M.Pd, selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Eka Vasia Anggis, M. Pd, selaku Dosen Pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan bimbingan dan arahan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
8. Ibu Nisa Rasyida, M.Pd, selaku validator media, Bapak Saifullah Hidayat, S.Pd., M.Sc., selaku dosen validator materi, Ibu Ndzani Latifatur Rofiah, M. Pd, selaku dosen validator metodologi dan Ibu Dian Tauhidah, M.Pd, selaku validator keterampilan berpikir kritis
9. Ibu Dra. Ambartatik Susilaningih, selaku guru biologi SMA Negeri 4 Semarang yang telah memberi kesempatan untuk penelitian di sekolah dan peserta didik kelas XI MIPA 1-XI MIPA 4 yang telah membantu sebagai subjek penelitian.
10. Segenap dosen jurusan Pendidikan Biologi yang telah menyalurkan ilmunya dengan ikhlas selama penulis menempuh masa perkuliahan.

11. Segenap dosen, pegawai dan seluruh civitas akademika di lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo.
12. Kedua orang tua penulis tercinta Bapak Misbakhun dan Ibu Suriyati yang senantiasa memberikan dukungan baik moral maupun materi serta doa dan kasih sayang.
13. Keempat saudara penulis tersayang Estu Harisah Haque, Muhammad Mu'Tashim Billah, Ahmad Thoriq Syihab dan Muhammad Irsyadul Ibad.
14. Teman-teman Pendidikan Biologi Kelas B angkatan 2019, yang selalu mendukung dan menemani semua kegiatan pembelajaran.
15. Teman-teman Mahasiswa/i Pendidikan Biologi angkatan 2019 "Keluarga Dandelions" kelas A, B dan C atas kebersamaan, kerjasama, dan dukungan yang sudah diberikan.
16. Teman-teman PPL UIN Walisongo Semarang, LANTIP UNNES, dan PPL Universitas PGRI Semarang yang membantu dan mendukung penelitian
17. Teman-teman KKN Reguler UIN Walisongo angkatan 79 kelompok 19 yang selalu mendukung pembuatan skripsi.
18. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Kepada mereka semua, penulis hanya bisa mengucapkan terimakasih dan doa terbaik bagi mereka. Penulis berharap penelitian ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, pembaca dan masyarakat luas.

Semarang

Penulis

Muhammad Fajrul Falah

## DAFTAR ISI

|                                                    | Halaman     |
|----------------------------------------------------|-------------|
| <b>PERNYATAAN KEASLIAN .....</b>                   | <b>i</b>    |
| <b>NOTA DINAS DOSEN PEMBIMBING 1.....</b>          | <b>ii</b>   |
| <b>NOTA DINAS DOSEN PEMBIMBING 2.....</b>          | <b>iii</b>  |
| <b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>                      | <b>iv</b>   |
| <b>ABSTRAK .....</b>                               | <b>v</b>    |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                         | <b>vi</b>   |
| <b>DAFTAR ISI .....</b>                            | <b>x</b>    |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                          | <b>xii</b>  |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                          | <b>xiv</b>  |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>                        | <b>xvii</b> |
| <b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>                     | <b>1</b>    |
| A. Latar Belakang.....                             | 1           |
| B. Identifikasi Masalah .....                      | 13          |
| C. Batasan Masalah .....                           | 14          |
| D. Perumusan Masalah .....                         | 16          |
| E. Tujuan Penelitian .....                         | 16          |
| F. Manfaat Penelitian .....                        | 16          |
| G. Asumsi Pengembangan .....                       | 19          |
| H. Spesifikasi Produk .....                        | 20          |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>               | <b>22</b>   |
| A. Landasan Pustaka .....                          | 22          |
| 1. Bahan Ajar Pembelajaran .....                   | 22          |
| 2. LKPD .....                                      | 42          |
| 3. Model <i>Discovery Learning</i> .....           | 50          |
| 4. Keterampilan Berpikir Kritis .....              | 61          |
| 5. <i>Mobile Learning</i> .....                    | 69          |
| 6. <i>Android</i> .....                            | 71          |
| 7. Pengembangan E-LKPD Berbasis Android .....      | 74          |
| 8. E-LKPD Berbasis <i>Discovery learning</i> ..... | 77          |
| 9. Analisis KI dan KD .....                        | 80          |
| B. Kajian Penelitian yang Relevan .....            | 82          |
| C. Kerangka Pemikiran Teoritis.....                | 88          |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>              | <b>90</b>   |
| A. Model Pengembangan .....                        | 90          |

|                                                       |            |
|-------------------------------------------------------|------------|
| 1. <i>Define</i> /Pendefinisian .....                 | 92         |
| 2. <i>Design</i> /Perancangan .....                   | 96         |
| 3. <i>Develop</i> /Pengembangan .....                 | 107        |
| 4. <i>Disseminate</i> /Penyebaran .....               | 108        |
| B. Subjek Penelitian .....                            | 110        |
| C. Teknik Pengumpulan Data dan Instrumen              |            |
| Pengumpulan Data .....                                | 111        |
| D. Teknik Analisis Data .....                         | 117        |
| <b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN .....</b> | <b>121</b> |
| A. Hasil Pengembangan Produk Awal .....               | 121        |
| 1. <i>Define</i> /Pendefinisian .....                 | 121        |
| 2. <i>Design</i> /Perancangan .....                   | 135        |
| 3. <i>Develop</i> /Pengembangan .....                 | 143        |
| 4. <i>Disseminate</i> /Penyebaran .....               | 148        |
| B. Hasil Uji Coba Produk .....                        | 149        |
| 1. Uji Ahli Media .....                               | 149        |
| 2. Uji Ahli Materi .....                              | 151        |
| 3. Uji Ahli Metodologi.....                           | 152        |
| 4. Uji Ahli Keterampilan Berpikir Kritis .....        | 154        |
| 5. Uji Tanggapan Guru Bologi .....                    | 156        |
| 6. Uji Lapangan Keterebacaan Peserta Didik .....      | 158        |
| C. Pembahasan dan Analisis Data .....                 | 161        |
| D. Revisi Produk .....                                | 201        |
| E. Kajian Produk Akhir .....                          | 214        |
| F. Keterbatasan Penelitian .....                      | 225        |
| <b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN .....</b>                 | <b>227</b> |
| A. Simpulan Tentang Produk .....                      | 227        |
| B. Saran Pemanfaatan Produk .....                     | 229        |
| C. Diseminasi dan Pengembangn Lebih Lanjut .....      | 230        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>                           | <b>233</b> |
| <b>LAMPIRAN .....</b>                                 | <b>257</b> |

## DAFTAR TABEL

|                                                                                                                                                               | Halaman |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Tabel 2.1 E-LKPD Berbasis <i>Discovery learning</i> .....                                                                                                     | 78      |
| Tabel 2.2 Analisis KI.....                                                                                                                                    | 80      |
| Tabel 2.3 Analisis KD 3.1; 3.2; 3.3; dan 3.4 .....                                                                                                            | 81      |
| Tabel 3.1 Skala Likert .....                                                                                                                                  | 115     |
| Tabel 3.2 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data .....                                                                                                         | 116     |
| Tabel 3.3 Skala Likert .....                                                                                                                                  | 118     |
| Tabel 3.4 Kelayakan .....                                                                                                                                     | 119     |
| Tabel 4.1 Hasil Validasi oleh Ahli Media .....                                                                                                                | 150     |
| Tabel 4.2 Hasil Validasi oleh Ahli Materi .....                                                                                                               | 151     |
| Tabel 4.3 Hasil Validasi oleh Ahli Metodologi .....                                                                                                           | 153     |
| Tabel 4.4 Hasil Validasi oleh Ahli Keterampilan<br>Berpikir Kritis.....                                                                                       | 154     |
| Tabel 4.5 Hasil Tanggapan Guru Biologi Kelas XI SMA<br>Negeri 4 Semarang .....                                                                                | 157     |
| Tabel 4.6 Hasil Uji Lapangan Peserta Didik.....                                                                                                               | 160     |
| Tabel 4.7 Revisi Ahli Media .....                                                                                                                             | 202     |
| Tabel 4.8 Revisi Ahli Materi .....                                                                                                                            | 208     |
| Tabel 4.9 Revisi Ahli Metodologi.....                                                                                                                         | 209     |
| Tabel 4.10 Revisi Ahli Keterampilan Berpikir.....                                                                                                             | 211     |
| Tabel 5 Lampiran Analisis Kompetensi Dasar (KD)<br>Berdasarkan Silabus.....                                                                                   | 257     |
| Tabel 6 Kisi-Kisi Soal.....                                                                                                                                   | 273     |
| Tabel 7 Hasil Observasi Peserta Didik Terhadap<br>Semua Bahan Ajar Biologi (Buku Perpusta-<br>kaan, Buku LKS, PPT, Internet, dan<br>Lingkungan Sekolah) ..... | 316     |
| Tabel 8 Hasil Observasi Peserta Didik terhadap<br>LKPD Biologi yang Digunakan .....                                                                           | 318     |
| Tabel 9 Hasil Observasi Guru .....                                                                                                                            | 321     |
| Tabel 10 Hasil Data Sampel Angket Kebutuhan<br>Peserta Didik A.....                                                                                           | 323     |
| Tabel 11 Hasil Data Sampel Angket Kebutuhan<br>Peserta Didik B.....                                                                                           | 326     |
| Tabel 12 Hasil Data Sampel Angket Kebutuhan                                                                                                                   |         |

|                                                                            |     |
|----------------------------------------------------------------------------|-----|
| Peserta Didik C.....                                                       | 330 |
| Tabel 13 Hasil Data Sampel Angket Kebutuhan<br>Peserta Didik D .....       | 334 |
| Tabel 14 Hasil Lembar Wawancara Guru.....                                  | 340 |
| Tabel 15 Hasil Hasil Angket Validasi Media<br>Pertemuan 1 .....            | 348 |
| Tabel 16 Hasil Hasil Angket Validasi Media<br>Pertemuan 2 .....            | 349 |
| Tabel 17 Hasil Hasil Angket Validasi Materi .....                          | 354 |
| Tabel 18 Hasil Hasil Angket Validasi Metodologi.....                       | 358 |
| Tabel 19 Hasil Hasil Angket Validasi Keterampilan<br>Berpikir Kritis ..... | 362 |
| Tabel 20 Hasil Hasil Angket Validasi Guru Biologi .....                    | 368 |
| Tabel 21 Hasil Hasil Respon Peserta Didik.....                             | 375 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                                          | Halaman |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Gambar 2.1 Tampilan Awal Kodular .....                                                                   | 75      |
| Gambar 2.2 Kerangka Pemikiran Teoritis Model Pengembangan 4D.....                                        | 89      |
| Gambar 3.1 Sampul Bahan Ajar.....                                                                        | 100     |
| Gambar 3.2 Salindia Pendahuluan .....                                                                    | 101     |
| Gambar 3.3 Salindia Kegiatan Pembelajaran.....                                                           | 103     |
| Gambar 3.4 Salindia Uji Kompetensi.....                                                                  | 104     |
| Gambar 3.5 Salindia Glosarium .....                                                                      | 105     |
| Gambar 3.6 Salindia Daftar Pustaka .....                                                                 | 106     |
| Gambar 3.7 Salindia Profil Pengembang .....                                                              | 106     |
| Gambar 4.1 Bagan Ketercapaian Butir Indikator Keterampilan Berpikir Kritis pada Bahan Ajar Non-LKPD..... | 125     |
| Gambar 4.2 Bagan Ketercapaian Butir Indikator Keterampilan Berpikir Kritis pada Bahan Ajar LKPD.....     | 126     |
| Gambar 4.3 Diagram Tingkat Kesulitan Materi Biologi Kelas XI Menurut Angket Kebutuhan Peserta Didik..... | 129     |
| Gambar 4.4 Sampul Bahan Ajar.....                                                                        | 138     |
| Gambar 4.5 Salindia Pendahuluan .....                                                                    | 139     |
| Gambar 4.6 Salindia Kegiatan Pembelajaran .....                                                          | 140     |
| Gambar 4.7 Salindia Uji Kompetensi.....                                                                  | 141     |
| Gambar 4.8 Salindia glosarium.....                                                                       | 142     |
| Gambar 4.9 Salindia Daftar Pustaka .....                                                                 | 142     |
| Gambar 4.10 Salindia Profil Pengembang.....                                                              | 143     |
| Gambar 4.11 Halaman Sampul .....                                                                         | 164     |
| Gambar 4.12 Halaman Beranda .....                                                                        | 166     |
| Gambar 4.13 Halaman Petunjuk Penggunaan.....                                                             | 167     |
| Gambar 4.14 Halaman Materi Pembelajaran.....                                                             | 169     |
| Gambar 4.15 Halaman Kegiatan Pembelajaran .....                                                          | 172     |
| Gambar 4.16 Halaman Tugas.....                                                                           | 174     |
| Gambar 4.17 Halaman Glosarium.....                                                                       | 175     |

|                                                                                    |     |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Gambar 4.18 Halaman Daftar Pustaka.....                                            | 176 |
| Gambar 4.19 Halaman Profil Pengembang.....                                         | 177 |
| Gambar 4.20 Hasil Keseluruhan Validasi Ahli, Guru<br>dan Respon Peserta Didik..... | 178 |
| Gambar 4.21 Diagram Hasil Validasi Media .....                                     | 179 |
| Gambar 4.22 Diagram Hasil Validasi Materi .....                                    | 182 |
| Gambar 4.23 Diagram Hasil Validasi Metodologi.....                                 | 185 |
| Gambar 4.24 Diagram Hasil Validasi Keterampilan<br>Berpikir Kritis.....            | 188 |
| Gambar 4.25 Dagram Hasil Respon Tanggapan Guru ...                                 | 193 |
| Gambar 4.26 Diagram Hasil Tanggapan Peserta Didik.                                 | 299 |
| Gambar 4.27 Tulisan Salah Sebelum .....                                            | 202 |
| Gambar 4.28 Tulisan Salah Sesudah.....                                             | 202 |
| Gambar 4.29 Sampul Sebelum .....                                                   | 203 |
| Gambar 4.30 Sampul Sesudah.....                                                    | 203 |
| Gambar 4.31 Glosarium Sebelum.....                                                 | 204 |
| Gambar 4.32 Glosarium Sesudah .....                                                | 204 |
| Gambar 4.33 Beranda Awal Sebelum.....                                              | 206 |
| Gambar 4.34 Beranda Awal Sesudah.....                                              | 206 |
| Gambar 4.35 Sumber Gambar Sebelum .....                                            | 206 |
| Gambar 4.36 Sumber Gambar Sesudah.....                                             | 206 |
| Gambar 4.37 Kalimat Yang Belum Rapih.....                                          | 207 |
| Gambar 4.38 Kalimat Yang Sudah Rapih .....                                         | 207 |
| Gambar 4.39 Tulisan Yang Salah Sebelum .....                                       | 208 |
| Gambar 4.40 Tulisan Yang Salah Sesudah.....                                        | 208 |
| Gambar 4.41 Stimulasi Sebelum.....                                                 | 209 |
| Gambar 4.42 Stimulasi Sesudah .....                                                | 209 |
| Gambar 4.43 “Mari Diskusi” Sebelum .....                                           | 210 |
| Gambar 4.44 “Mari Diskusi” Sesudah.....                                            | 210 |
| Gambar 4.45 Gambar Sebelum .....                                                   | 211 |
| Gambar 4.46 Gambar Sesudah .....                                                   | 211 |
| Gambar 4.47 Isi Tabel Sebelum .....                                                | 213 |
| Gambar 4.48 Isi Tabel Sesudah.....                                                 | 213 |
| Gambar 4.49 Halaman Splash Screen.....                                             | 217 |
| Gambar 4.50 Halaman Cover .....                                                    | 217 |
| Gambar 4.51 Halaman Beranda.....                                                   | 217 |

|                                                        |     |
|--------------------------------------------------------|-----|
| Gambar 4.52 Halaman Petunjuk 1.....                    | 218 |
| Gambar 4.53 Halaman Petunjuk 2.....                    | 218 |
| Gambar 4.54 Halaman Beranda Materi Pembelajaran .      | 218 |
| Gambar 4.55 Halaman Materi .....                       | 219 |
| Gambar 4.56 Halaman Materi Kegiatan.....               | 219 |
| Gambar 4.57 Halaman Isi Materi .....                   | 219 |
| Gambar 4.58 Halaman Beranda Kegiatan Pembelajaran..... | 220 |
| Gambar 4.59 Halaman Pilihan Kegiatan Pembelajaran      | 220 |
| Gambar 4.60 Halaman Kegiatan Pembelajaran 1 .....      | 220 |
| Gambar 4.61 Halaman Kegiatan Pembelajaran 2 .....      | 221 |
| Gambar 4.62 Halaman Kegiatan Pembelajaran 3 .....      | 221 |
| Gambar 4.63 Halaman Kegiatan Pembelajaran 4 .....      | 221 |
| Gambar 4.64 Halaman Kegiatan Pembelajaran 5 .....      | 222 |
| Gambar 4.65 Halaman Kegiatan Pembelajaran 6 .....      | 222 |
| Gambar 4.66 Halaman Beranda Tugas Mandiri.....         | 222 |
| Gambar 4.67 Halaman Tugas Mandiri .....                | 223 |
| Gambar 4.68 Halaman Glosarium.....                     | 223 |
| Gambar 4.69 Halaman Daftar Pustaka .....               | 223 |
| Gambar 4.70 Halaman Profil Pengembang .....            | 223 |
| Gambar 5 Dokumentasi Penelitian 1.....                 | 392 |
| Gambar 6 Dokumentasi Penelitian 2.....                 | 392 |
| Gambar 7 Dokumentasi Penelitian 3.....                 | 392 |
| Gambar 8 Dokumentasi Penelitian 4.....                 | 392 |
| Gambar 9 Dokumentasi Penelitian 5.....                 | 392 |
| Gambar 10 Dokumentasi Penelitian 6.....                | 392 |
| Gambar 11 Dokumentasi Penelitian 7 .....               | 393 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|                                                                                                             | Halaman    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Perangkat pembelajaran dan produk.....</b>                                                               | <b>257</b> |
| Lampiran 1. Analisis Materi, Konsep dan Tujuan Pembelajaran Kompetensi Dasar (KD) Berdasarkan Silabus ..... | 257        |
| <b>Instrumen penelitian .....</b>                                                                           | <b>271</b> |
| Lampiran 2. Kisi-Kisi Saol .....                                                                            | 271        |
| <b>Hasil dan Olah Data Penelitian .....</b>                                                                 | <b>316</b> |
| Lampiran 3. Hasil Lembar Observasi Peserta Didik.....                                                       | 316        |
| Lampiran 4. Hasil Lembar Observasi Guru .....                                                               | 321        |
| Lampiran 5. Hasil Angket Kebutuhan Peserta Didik.....                                                       | 323        |
| Lampiran 6. Hasil Wawancara Guru Biologi.....                                                               | 340        |
| Lampiran 7. Hasil Angket Validasi Ahli Media.....                                                           | 348        |
| Lampiran 8. Hasil Angket Validasi Ahli Materi.....                                                          | 354        |
| Lampiran 9. Hasil Angket Validasi Ahli Metodologi .....                                                     | 358        |
| Lampiran 10. Hasil Angket Validasi Keterampilan Berpikir Kritis.....                                        | 362        |
| Lampiran 11. Hasil Angket Validasi Guru.....                                                                | 368        |
| Lampiran 12. Hasil Angket Respon Respon Peserta Didik.....                                                  | 375        |
| <b>Surat-surat.....</b>                                                                                     | <b>382</b> |
| Lampiran 13. Surat Penunjukan Dosen Pembimbing....                                                          | 382        |
| Lampiran 14. Surat Permohonan Izin Pra-Riset Peneliti ke Fakultas .....                                     | 383        |
| Lampiran 15. Surat Permohonan Izin Pra-Riset Fakultas ke Sekolah.....                                       | 384        |
| Lampiran 16. Surat Permohonan Izin Pra-Riset Fakultas ke Dinas Pendidikan.....                              | 385        |
| Lampiran 17. Surat Permohonan Izin Pra-Riset Dinas Pendidikan ke Sekolah .....                              | 386        |
| Lampiran 18. Surat Disposisi Pra-Riset dari Kepala Sekolah ke Guru Biologi .....                            | 387        |
| Lampiran 19. Surat Permohonan Izin Riset Fakultas ke Sekolah .....                                          | 388        |

|                                                                                |     |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Lampiran 20. Surat Permohonan Izin Riset Fakultas<br>ke Dinas Pendidikan ..... | 389 |
| Lampiran 21. Surat Permohonan Izin Dinas<br>Pendidikan ke Sekolah.....         | 390 |
| Lampiran 22. Surat Selesai Penelitian .....                                    | 391 |
| Lampiran 23. Dokumentasi Penelitian .....                                      | 392 |
| Lampiran 24. Daftar Riwayat Hidup.....                                         | 394 |

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar belakang**

Berpikir kritis sebagai salah satu bentuk kompetensi keterampilan abad 21 sangat penting bagi peserta didik. Kemampuan berpikir kritis dinilai salah satu sebagai tolak ukur kemampuan sains pada sistem pembelajaran, karena kemampuan tersebut dapat membuat peserta didik bisa menjelaskan fenomena-fenomena berdasarkan metode ilmiah yang merujuk pada data dan mengevaluasinya secara ilmiah (OECD, 2019).

Sistem pembelajaran pada Kurikulum 2013 menerapkan kemampuan keterampilan berpikir kritis yang mengacu pada peserta didik untuk aktif mengembangkan kreasi dan inovasinya. Hal ini diperlukan supaya peserta didik mempunyai kondisi aktif akan daya cipta hasil kreasinya, serta menghasilkan ide baru atau konsep baru, baik barang ataupun teknologi berbeda dari yang ada pada masa sebelumnya dalam pembelajaran (Surip, 2021).

Idealnya peserta didik diharuskan bisa menjalankan aktivitas pembelajaran secara lancar dengan menerapkan kegiatan membentuk dan

menghasilkan yang bersesuaian dengan aspek kemampuan kompetensi kurikulum 2013 yaitu afektif, kognitif, dan psikomotorik. Ketiga aspek tersebut diharapkan peserta didik mampu mengubah perubahan baik dalam sikap, pengetahuan dan keterampilan.

Biologi merupakan pelajaran sains yang mengajak peserta didik untuk mengembangkan kemampuan keterampilan abad-21, yaitu dengan kegiatan pengolahan bahan ajar untuk merangsang tingkat berpikir kritis (Nuraida, 2019; Ramdani dkk., 2020). Namun menurut hasil pra-riset di SMA Negeri 4 Semarang, diketahui kemampuan keterampilan berpikir kritis peserta didik tergolong rendah terhadap pelajaran biologi yaitu sebanyak 59,3% peserta didik kurang terangsang terhadap bahan ajar non LKPD, dan 61,89% peserta didik kurang terangsang terhadap bahan ajar LKPD. Menurut hasil wawancara dengan Ibu Dra. Ambartatik S., selaku guru Biologi kelas XI, peserta didik di dalam kelas memiliki karakteristik berbeda-beda dalam menerapkan LKPD yang diberikan. Kepasifan dalam proses berpikir kritis seperti kegiatan menjelaskan maksud pertanyaan, mengembangkan keterampilan dasar, inferensi/

membuat kesimpulan, menjelaskan sebuah deskripsi dengan rinci, dan mengorganisir strategi dan teknik (Ennis, 2018). Kepasifan penguasaan keterampilan yang kurang kritis juga sejalan dengan skala likert yang telah di observasi, dengan hasil yang diketahui bahan ajar non-LKPD dapat merangsang peserta didik hanya sebesar 47,7% dan bahan ajar LKPD hanya sebesar 44,4%.

Hasil angket kebutuhan juga diketahui bahwa materi dalam pelajaran biologi mengandung pemahaman teori dan tulisan yang memerlukan persepsi pemahaman hafalan, sehingga keikutsertaan peserta didik akan antusias pelajaran cenderung rendah, sebanyak 71,11% peserta didik merasa pelajaran biologi merasa kesulitan karena terbenak banyak materi yang dianggap sulit dengan istilah-istilah yang tidak umum dalam kehidupan sehari-hari. Materi pelajaran biologi kelas XI terdapat berbagai materi di semester ganjil, diketahui di SMA Negeri 4 Semarang dari angket kebutuhan peserta didik didapati urutan materi yang tergolong sulit yaitu KD 3.1; 3.2; 3.3; dan 3.4 yang menempati rata-rata paling tinggi pernyataan peserta didik. Materi dalam KD tersebut termasuk materi yang membutuhkan bentuk

visual bahan ajar pembelajaran yang jelas, karena isi materi di dalamnya memerlukan persepsi yang bisa dimengerti peserta didik, sehingga untuk mempelajari materi harus disampaikan dengan baik agar tidak akan terjadi kesalahpahaman materi yang disampaikan pendidik.

Kondisi di sekolah juga bersesuaian menurut Programme for International Student Assessment (PISA), di Indonesia termasuk negara yang masyarakatnya memiliki tingkat berpikir kritis terutama pada literasi sains yang rendah, Hasil PISA yang terbit pada awal tahun 2019 menyebutkan bahwa Indonesia tergolong negara dengan peringkat kurang baik dibandingkan 71 negara peserta PISA lainnya, yaitu di urutan ke-9 dari bawah, hal ini dihitung dari rata-rata mendapat hasil angka 396, dan peringkat tersebut mengalami penurunan dari tes sebelumnya tahun 2015 sebesar 403 (OECD, 2019).

Pelaksanaan proses pembelajaran dibantu dengan bahan ajar harus disesuaikan dengan masanya, sehingga diperlukan sebuah pembaruan yang dibuat dari hasil pendidikan juga, kedua aspek tersebut saling terkait dan berhubungan. Teknologi memang

selayaknya harus dijalankan bersamaan dalam proses pendidikan agar tujuan pembelajaran tercapai dengan terintegrasi bersama perkembangannya (Lestari, 2018). Teknologi kini bisa memiliki peran dalam aspek edukasi untuk menunjang proses pembelajaran, perannya digunakan sebagai sarana pembawa informasi yang banyak dipakai untuk mengakses proses kreatif dan inovatif dalam kegiatan pembelajaran, penerapannya bisa sebagai penunjang bahan ajar dan pemberian tugas oleh guru untuk peserta didik.

Bahan ajar merupakan suatu substansi yang digunakan seorang guru dalam menjelaskan materi dengan kompetensi tertentu untuk peserta didik dalam pembelajaran (Octariani & Rambe, 2018). Bahan ajar pembelajaran banyak jenisnya, seperti bahan ajar yang menampilkan visual, audio, maupun gabungan keduanya. Semua bentuk bahan ajar bisa diterapkan dan diimplementasikan dalam proses pembelajaran disesuaikan dalam sumber belajar, alat peraga dan medianya (Prastowo, 2015). Bahan ajar yang baik selain penyesuaian materi, penting diperhatikan kesederhanaan pemakaian, mudah diakses dalam berbagai kondisi, mempermudah kegiatan

pembelajaran, dan penerapannya berdasarkan kurikulum yang dipakai (Fransisca dkk., 2019).

Bahan ajar bisa diberikan secara langsung maupun secara eksplisit. Salah satu jenis bahan ajar adalah lembar kerja peserta didik (LKPD). LKPD bisa didefinisikan sebagai bahan ajar berbentuk lembaran yang diberikan kepada peserta didik berupa materi dan tugas yang didalamnya terdapat aturan pengerjaan atau petunjuk, tahap-tahap, contoh-contoh, serta lembar kerja untuk membimbing peserta didik dan evaluasi hasil belajar yang bersifat teoritis maupun praktis (Prastowo, 2015). LKPD bisa dibuat oleh pendidik dengan memahami karakteristik peserta didik agar lebih menarik dan kontekstual berdasarkan materi saat diajarkan, LKPD sendiri bisa didesain agar para peserta didik aktif, kreatif, dan berpikir kritis untuk mencapai tujuan pembelajaran. Adanya bahan ajar akan memfasilitasi dan membantu persepsi materi sulit yang disampaikan oleh guru bisa dicerna baik dengan piranti pembelajaran (Esmeralda, Fadillah, & Risalah, 2023).

Kemampuan berpikir kritis peserta didik selain penggunaan pengaruh bahan pembelajaran, juga harus dibarengi dengan model pembelajaran yang dipakai,

salah satu perkembangan model pembelajaran yang menerapkan proses kompetensi abad ke-21 adalah model pembelajaran *Discovery learning*. Model ini menerapkan sistem kolaboratif antar peserta didik yang terfokus pada arahan yang terstruktur dan mandiri. Pembelajaran *Discovery* akan mengarahkan peserta didik untuk belajar berdasarkan pendekatan saintifik dan konstruktif. Pemakaian model ini guru akan menjadi fasilitator dan peserta didik akan menjadi pusat pembelajaran (Susanto, 2021). Langkah-langkah penerapan model ini menurut Elizar (2018) terdapat *stimulation* (pemberian stimulasi), *identify problem* (identifikasi masalah), *data collection* (pengumpulan data), *verification* (verifikasi data), dan *generalization* (kesimpulan). *Discovery learning* akan membuat peserta didik mencari permasalahan mengusut jawaban sendiri dari pembelajaran yang konkrit, sehingga peserta didik akan mendapatkan pengalaman nyata dari hasil belajarnya. Proses belajar inilah yang akan membentuk karakter keterampilan abad 21 yang akan mengesankan peserta didik dalam tahap pengaplikasian bahan ajar pembelajaran (Ayu, 2018).

Pemahaman persepsi yang sulit tidak bisa hanya dengan membaca saja, oleh karena kemampuan peserta didik terbatas, maka dibutuhkan sebuah piranti pembelajaran yang dapat mendukung dalam pelajaran. Bahan ajar dan model akan cocok apabila tujuan pembelajaran dapat terpenuhi, visualisasi dan pemahaman tingkat pemikiran yang lebih kritis peserta didik dan sejalan dengan perkembangan teknologi.

Penggunaan bahan ajar berbasis teknologi saat ini sudah banyak dikembangkan baik itu hardware maupun software. Penggunaan teknologi akan membuat pembelajaran lebih efektif dan efisien. Salah satu pemanfaatan teknologi adalah penggunaan perangkat android. Android merupakan salah satu sistem operasi perangkat lunak yang menyediakan platform terbuka yang mencakup aplikasi, middleware, dan sistem operasi (Itqan dkk., 2022). Penggunaan teknologi seperti aplikasi android berupa E-LKPD bisa dikembangkan untuk bahan ajar akan menjadikan pembelajaran lebih variatif, tidak hanya menggunakan buku dan penjelasan guru secara konvensional. Aplikasi android bisa membuat peserta didik lebih mendalami belajar dan membuat peserta

didik memiliki ketertarikan yang lebih karena adanya visual gambar, audio, animasi, maupun audio video di dalamnya sehingga proses pembelajaran akan lebih menyenangkan.

Aplikasi android sebagai alternatif bahan ajar pembelajaran dipakai sebagai salah satu pilihan bahan ajar yang bisa digunakan dalam proses pembelajaran. Bentuk pengembangannya seperti yang dilakukan Uma, Makaborang, & Ndjoeroemana (2022), yang telah mengembangkan bahan ajar berbasis android untuk kelas XI SMA di Kabupaten Sumba Timur, dengan hasil post test setelah diajarkan memiliki pengaruh baik daripada kelas kontrol dengan selisih rata-rata 19,65 lebih baik diterapkan dengan bahan ajar aplikasi android. Penelitian lainnya dilakukan Kartini (2023), yang diuji efektivitas terhadap bahan ajar bernama IUPAC yang berbasis android diterapkan pada kelas X SMA Negeri 4 Denpasar membuktikan bahan ajar bentuk ini valid 95%, praktis 76,76% dan efektif untuk dijadikan bahan ajar kepada peserta didik.

Penelitian Rizalia dkk. (2022) menyebutkan adanya korelasi penggunaan bahan ajar berbasis teknologi dalam pelajaran dikelas akan membantu proses pembelajaran. Penelitian penggunaan bahan

ajar seperti bahan ajar video di pakai di sekolah MA se-Kabupaten Kediri, memiliki tingkat efektifitas 97, 27% memiliki kelayakan untuk dikembangkan oleh pendidik atau bisa digunakan saat mengajar untuk meningkatkan keterampilan peserta didik. Penggunaan bahan ajar visual lain berbasis teknologi menurut Hidayat, Anggraeni, & Mukhlisoh (2020), bahan ajar buku yang menarik disertai gambar dengan visual menarik seperti tekstur dan penambahan teka-teki memiliki pengaruh baik terhadap hasil belajar peserta didik dengan peningkatan pembelajaran dari biasanya dengan nilai 86,1% lebih baik.

Penerapan bahan ajar berbasis teknologi akan bisa berjalan baik apabila dibarengi dengan model pembelajaran yang sesuai, seperti model *Discovery learning* dalam lingkup sekolah telah dibuktikan akan mempengaruhi hasil belajar peserta didik oleh Rustama (2020), yang diterapkan di SMAN 1 Cinangka, membuktikan pembelajaran Discovery meningkatkan tingkat berpikir kritis peserta didik dengan rentang 90% berada di atas KKM klasial yang menentukan peserta didik tersebut melampaui tiga siklus pencapaian keterampilan abad 21 dengan predikat sangat baik terhadap mata pelajaran yang

diberikan. Penelitian relevan lainnya juga diterapkan Rahman, Rusyana, & Yulisma (2021), yang diterapkan dengan bantuan bahan ajar LKS di MAN 2 Ciamis pada kelas X IPA, menemukan bahwa model pembelajaran *Discovery learning* berpengaruh terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi pencemaran lingkungan.

Penelitian ini telah melakukan pra-riset di SMA Negeri 4 Semarang pada tanggal 11 Juli 2022-9 September 2022 dan 8 Mei 2023, dengan melakukan penyebaran angket kebutuhan peserta didik, observasi dan wawancara guru. Sekolah pendukung program Adiwiyata ini diketahui dalam proses pembelajaran biologi menggunakan bahan ajar berupa buku perpustakaan, buku lembar kerja siswa (LKS), power point (PPT), internet, lingkungan sekolah dan platform tambahan seperti WhatsApp dan Youtube. Bahan ajar dari lingkungan sekolah diambil sebagai bentuk program Adiwiyata yang diunggulkan. Program ini merupakan kegiatan yang menerapkan kurikulum pengelolaan sekolah berbasis lingkungan dan perilaku sadar terhadap kelestarian lingkungan. Hal itu dilakukan untuk mengarahkan peserta didik menjaga alam sekolah tetap asri (Wardani, 2020).

Program Adiwiyata memiliki kegiatan umum seperti menyediakan lingkungan hijau, pemilahan sampah tepat guna, mengurangi penggunaan plastik, penggunaan ramah energi, dan mengorganisir limbah buangan. Hal ini diterapkan juga pada pelajaran Biologi, contohnya menggunakan bahan ajar praktikum seperti penggunaan sampah organik yang dibuat kompos. Materi biologi yang disampaikan pada kelas XI diketahui dibantu dengan beberapa model pembelajaran. Proses pembelajaran juga didampingi bahan ajar berupa LKPD untuk diskusi kelompok yang memiliki karakter berbahan kertas, berisi materi dan lembar kerja yang diambil dari buku, LKS dan sisanya dibuat sendiri oleh guru. Peserta didik memiliki keleluasaan menggunakan gawai untuk mencari sumber jawaban lembar kerja.

Berdasarkan kesenjangan penggunaan bahan ajar pembelajaran di SMA Negeri 4 Semarang, maka penelitian ini tertarik membuat inovasi pembuatan pengembangan aplikasi bahan ajar berupa E-LKPD yang bersesuaian dengan program Adiwiyata dengan dibuat untuk mengurangi limbah sampah berupa kertas. Penggantian LKPD dari kertas ke E-LKPD akan menambah efisiensi dalam hal waktu karena penilaian

jawaban hasil tugas dan ulangan peserta didik tidak dikoreksi dengan cara satu-persatu, sehingga membutuhkan waktu yang lebih sedikit, selain itu menurut Syukriamsyah, S. (2021), Bahan ajar LKPD yang terbuat dari kertas banyak yang mengganggu ujian dari guru hanya diadakan sekolah karena formalitas saja, sehingga peserta didik tidak serius mengerjakan apa yang diujikan.

Diharapkan dengan pengembangan bahan ajar E-LKPD berbasis *Discovery learning* yang terintegrasi keterampilan berpikir kritis bisa dijalankan pada smartphone peserta didik dan guru bisa membantu dalam urgensi permasalahan-permasalahan di SMA Negeri 4 Semarang. Bahan ajar ini akan dibuat dan diterapkan pada kelas XI MIPA 1-XI MIPA 4 semester ganjil dengan judul penelitian “Pengembangan E-LKPD Berbasis *Discovery Learning* Terintegrasi Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas XI SMA/MA”.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan permasalahan dalam latar belakang didapatkan telaah mengenai gagasan permasalahan sebagai bentuk identifikasi masalah yaitu.

1. Peserta didik di kelas diperbolehkan menggunakan gawai dengan keterbatasan untuk mencari jawaban

soal dari LKPD dan digunakan hanya sebatas mencari sumber tambahan materi, sehingga pemanfaatan teknologi kurang dipakai.

2. Penggunaan bahan ajar dari kertas pada LKPD sebagai bahan evaluasi peserta didik memiliki sifat kurang efisien terhadap guru dan peserta didik. Dampak setelah dipakai akan menjadi limbah sampah yang perlu diorganisir lebih lanjut pembuangannya .
3. Peserta didik memiliki karakteristik yang berbeda-beda. Terdapat peserta didik mengalami kepasifan terhadap pemikiran kritis, seperti pada saat kegiatan menjelaskan maksud pertanyaan, mengembangkan keterampilan dasar, inferensi/ membuat kesimpulan, menjelaskan sebuah deskripsi dengan rinci, dan mengorganisir strategi dan teknik.

### **C. Batasan Masalah**

Berdasarkan permasalahan dalam latar belakang didapatkan telaah mengenai gagasan keterbatasan penyajian pengembangan bahan ajar yang akan paparkan, diperlukan pembatasan agar penelitian ini terfokus dan terarah.

1. Penelitian ini akan dipaparkan mengenai langkah prosedur pengembangan bahan ajar E-LKPD berbasis android yang akan dibuat berdasarkan materi biologi kelas XI pada kompetensi dasar (KD) 3.1; 3.2; 3.3; dan 3.4, tidak menggunakan KD 4 karena tidak melaksanakan kegiatan praktik.
2. Proses pengembangan produk akan diberi arahan berupa kritik dan saran oleh ahli bahan ajar, ahli materi, ahli metodologi, ahli keterampilan berpikir kritis dan guru biologi.
3. Pengujian akan dilakukan dengan penyebaran produk secara kecil terhadap respon peserta didik dan para ahli.
4. Tahap pengembangan produk hanya sampai tahap *Disseminate* saja, tidak sampai uji efektivitas produk karena membutuhkan waktu, sumber daya, dan proses yang kompleks.
5. Proses keterampilan berpikir kritis akan diimplementasikan dalam butir soal diskusi saja, tidak dalam keseluruhan E-LKPD.

#### **D. Perumusan masalah**

1. Bagaimana desain E-LKPD berbasis *Discovery Learning* terintegrasi keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas XI SMA/MA?
2. Bagaimana kelayakan E-LKPD berbasis *Discovery Learning* terintegrasi keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas XI SMA/MA?
3. Bagaimana respon E-LKPD berbasis *Discovery Learning* terintegrasi keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas XI SMA/MA?

#### **E. Tujuan penelitian**

1. Mengembangkan desain E-LKPD berbasis *Discovery Learning* terintegrasi keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas XI SMA/MA.
2. Menganalisis kelayakan E-LKPD berbasis *Discovery Learning* terintegrasi keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas XI SMA/MA.
3. Menganalisis respon E-LKPD berbasis *Discovery Learning* terintegrasi keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas XI SMA/MA?

#### **F. Manfaat penelitian**

1. Manfaat teoritis
  - a. Sebagai referensi E-LKPD berbasis *Discovery Learning* terintegrasi

keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas XI SMA/MA

- b. Sebagai bahan E-LKPD berbasis *Discovery Learning* terintegrasi keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas XI SMA/MA oleh penelitian selanjutnya.

## 2. Manfaat praktis

Hasil dari pelaksanaan penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi beberapa pihak, antara lain:

### a. Bagi Sekolah

Sebagai salah satu contoh E-LKPD berbasis *Discovery Learning* terintegrasi keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas XI SMA/MA dapat digunakan dalam pengembangan perangkat pembelajaran pada mata pelajaran lain.

### b. Bagi Guru

- 1) Perangkat E-LKPD berbasis *Discovery Learning* terintegrasi keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas XI SMA/MA dapat digunakan guru dalam pembelajaran biologi untuk melatih keterampilan *mobile learning* peserta didik.

2) Sebagai contoh pengembangan perangkat mobile *learning* sehingga dapat diadopsi dan diadaptasi terhadap materi pokok lain yang sesuai.

c. Bagi Siswa

E-LKPD berbasis *Discovery Learning* terintegrasi keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas XI SMA/MA diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai bahan ajar pembelajaran yang praktis dan menarik serta efektif dalam mempelajari materi pembelajaran biologi.

d. Bagi peneliti

Penelitian ini dapat menjadi salah satu sumber pengetahuan atau informasi dalam mengembangkan perangkat berbasis android untuk melatih keterampilan membuat bahan ajar pembelajaran.

e. Bagi Peneliti lain

Penelitian ini dapat digunakan sebagai kajian dan bahan referensi dalam pembuatan perangkat pembelajaran

## **G. Asumsi Pengembangan**

Pengembangan bahan ajar E-LKPD berbasis android memiliki asumsi-asumsi yang didasarkan pada:

1. Asumsi bahwa E-LKPD yang akan dikembangkan mudah digunakan oleh para peserta didik karena banyak dari mereka menggunakan smartphone yang mudah dipakai kapan dan dimanapun.
2. Bahan ajar E-LKPD ini diorientasikan terintegrasi peserta didik mengembangkan keterampilan berpikir kritis dalam lingkup SMA.
3. Bahan ajar E-LKPD yang dikembangkan berisi tentang materi biologi yang disesuaikan dengan observasi dan wawancara terhadap kebutuhan peserta didik berdasarkan analisis KD.
4. Penelitian ini mengembangkan produk E-LKPD menggunakan proses model pengembangan 4D yang dikenalkan oleh Thiagarajan.
5. Hasil produk nantinya akan diujikan kepada para ahli, guru dan peserta didik.
  - a. Ahli media, ahli materi, ahli metodologi, dan ahli keterampilan berpikir kritis merupakan dosen dari departemen pendidikan biologi UIN Walisongo Semarang.

- b. Ahli praktisi dari guru biologi di SMA Negeri 4 Semarang.
- c. Responden terhadap skala pengujian dari peserta didik kelas XI.

#### **H. Spesifikasi Produk**

Bahan ajar yang dikembangkan merupakan E-LKPD berbasis android yang dikembangkan terintegrasi keterampilan berpikir kritis menggunakan basis model pembelajaran *Discovery learning* yang memiliki spesifikasi sebagai berikut:

1. Bahan ajar pembelajaran E-LKPD dibuat berupa bahan ajar yang berbasis operasi sistem android yang dapat diakses dan di-*install* melalui *smartphone* dengan spesifikasi android minimal versi 5.0 (Lollipop).
2. Aplikasi bisa dipakai peserta didik yang memuat isi LKPD berupa materi, konsep materi, peta konsep, kegiatan pembelajaran, uji kompetensi,
3. elemen-elemen pendukung pembelajaran, hingga glosarium yang dikemas secara menarik.
4. Pembuatan bahan ajar dibuat menggunakan software Kodular, yang merupakan situs penyedia layanan pembuatan aplikasi android dengan layanan *drag* and *drop* sebagai

pembantu pengembang untuk membuat sebuah aplikasi agar lebih mudah.

5. E-LKPD berbasis android akan didesain dengan komponen aplikasi yang diharapkan membuat peserta didik tertarik dan terfokus terhadap bahan ajar, direncanakan menggunakan berbagai gambar, warna, background, elemen pendukung yang dapat membuat peserta didik mengembangkan keterampilan berpikir kritis dalam proses pembelajaran.
6. Terdapat bagian sampul, halaman beranda, petunjuk penggunaan, halaman materi pembelajaran, halaman kegiatan pembelajaran, latihan soal, tugas mandiri, glosarium, paftar pustaka, dan halaman profil pengembang.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Landasan Pustaka**

##### **1. Bahan Ajar pembelajaran**

###### **a. Pengertian Bahan Ajar Pembelajaran**

Bahan ajar secara etimologi berasal dari kata “bahan” dan “ajar”. Bahan bisa diartikan sebagai sesuatu yang bisa digunakan dan dipakai untuk tujuan tertentu. Sedangkan ajar diartikan sesuatu yang dapat diturut orang lain sebagai upaya mengetahui suatu informasi (KBBI, 2018). Bahan ajar bisa diartikan sebagai suatu yang dapat membawa atau memberi sebuah informasi/pesan dari pembawa pesan (sumber) ke penerima (Fikri & Madona, 2018).

Menurut para ahli pendidikan bahan ajar bisa diartikan sebagai perantara proses sebuah interaksi, komunikasi, dan pemberian sebuah topik pembelajaran dengan baik (Kurniawati, 2018). Selaras dengan itu Nunuk (2019) menyebut bahan ajar adalah sebuah jalan untuk menyampaikan informasi kepada peserta didik agar menciptakan rasa minat, bakat dan kemampuan untuk meningkatkan ilmu yang diambalnya baik keterampilan maupun

pengetahuannya. Bahan ajar akan memberikan arahan secara tidak langsung melalui gambaran yang ditampilkan dan memberikan pesan untuk mengajak peserta didik untuk belajar.

Penggunaan bahan ajar pada dasarnya adalah bentuk perantara penyebaran gagasan informasi yang diberikan informan ke penerima pesan yang dapat merubah pengetahuan yang sebelumnya tidak tahu menjadi paham dengan cara merespon rasa, dengar, dan lihat dengan pengukuran dan waktu tertentu, karena adanya bahan ajar akan membantu seseorang menembus batas pengetahuan yang belum didapat dari komunikator, sehingga komunikan akan memahami apa yang diinformasikan. Hal ini dalam proses pembelajaran, bahan ajar akan menjadi medium atau alat dalam komunikasi oleh guru kepada peserta didik (Taqiyah, 2023).

b. Fungsi Bahan Ajar Pembelajaran

Bahan ajar pada dasarnya merupakan alat bantu pembelajaran yang berfungsi untuk meningkatkan daya rangsang peserta didik saat pembelajaran (Wulandari & Mudinillah, 2022). Rangsangan ini dibuat dengan memperhatikan

kekurangan dan kelebihan bahan ajar yang dibuat agar peserta didik mengembangkan kemampuan menanggapi impuls yang didapat sehingga efektif (Risky, 2019). Efektifitas itu dilihat dari dua sisi yang saling terpaut, dari sisi pendidik yaitu guru saat menyampaikan materi pembelajaran dipermudah dan bisa mencapai tujuan pembelajaran dan dari segi peserta didik, mereka bisa mendapatkan ilmu dengan dipermudah juga dengan bahan ajar yang diajarkan oleh guru (Melinda, 2021).

Fungsi bahan ajar pembelajaran menurut Pebrianto dkk. (2021), terdapat 6 fungsi yaitu: 1) Fungsi interest, fungsi bahan ajar untuk membuat ketertarikan atau kecenderungan memahami materi lebih diminati peserta didik karena melihat perhatian bahan ajar; 2) Fungsi afektif/perasaan, fungsi ini akan membuat peserta didik merasa puas dan menikmati proses belajar; 3) Fungsi kognitif, fungsi ini memanfaatkan bentuk visual atau tampak mata berupa gambar atau bentuk yang diminati peserta didik; 4) Fungsi kompensatori, fungsi

ini dikhususkan untuk peserta didik yang sulit menanggapi pemahamannya terhadap materi pelajaran yang hasilnya akan dilihat di akhir dengan pemahaman teks secara verbal; 5) fungsi psikomotoris, difungsikan sebagai bentuk pergerakan peserta didik dalam menanggapi rangsang yang diambil dengan kegiatan-kegiatan seperti membangun dan membuat sesuatu secara kreatif; dan 6) Fungsi penilaian, berhubungan dengan evaluasi peserta didik yang diajar guru memiliki bentuk penilaian di akhir pembelajaran dan memiliki respon terhadap materi.

Fungsi bahan ajar pembelajaran ini juga sejalan menurut Zahwa dan Syafi'i (2022), terdapat 5 fungsi, yaitu:

1) Sumber belajar

Bahan ajar dipakai sebagai pengaktif, menyalur, dan menghubungkan materi, dan sebagainya.

2) Semantik

Fungsi ini dalam pembelajaran yaitu memudahkan peserta didik dalam menambah atau membendaharakan kata-

kata yang belum dipahami sebagai penjelasan tanpa verba yang bisa dimaknai memiliki ujaran yang sama dengan maksud materi

### 3) Fungsi manipulatif

Bahan ajar mempunyai fungsi manipulatif karena dapat menjabarkan pemahaman peserta didik yang belum paham akan maksud yang diterima, sehingga dapat memanipulasi peristiwa sesuai keadaan materi dan tujuan pembelajaran. Fungsi ini memiliki 2 karakter, yaitu:

a) Membuat batasan antara ruang dan waktu

(1) Bahan ajar disajikan berupa objek yang sulit untuk diadakan atau hadir dalam kelas pembelajaran karena keterbatasan tempat dan waktu, seperti peristiwa alam (tsunami, angin puting beliung, dsb.).

(2) Penyajian bahan ajar karena keterbatasan kejadian yang dipersingkat, seperti proses

- (3) pembelahan sel makhluk hidup, proses perkembangbiakan makhluk hidup, dsb.
  - (4) Penyajian bahan ajar yang sudah tidak bisa terjadi atau peristiwa lampau, seperti sejarah hukum evolusi makhluk hidup di bumi, dsb.
- b) Memutuskan keterbatasan visual peserta didik
- (1) Menyajikan bahan ajar yang sulit dilihat secara indrawi manusia, seperti melihat molekul, sel, dan jaringan makhluk hidup
  - (2) Menyajikan proses kejadian pergerakan yang sangat lambat maupun terlalu cepat, seperti proses terjadinya metamorfosis makhluk hidup.
  - (3) Menyajikan adanya efek suara berupa audio yang dapat didengar dan penjelasan pengucapan, seperti suara hewan, bacaan ayat al-Quran.

(4) Menyajikan bentuk yang susah dimengerti seperti bentuk diagram, grafik, peta, dsb.

4) Fungsi psikologis

Fungsi ini terbagi 3:

a) Atensi

Fungsi atensi diberikan untuk memberi perhatian dari bahan ajar ke peserta didik agar lebih tertarik terhadap pelajaran sehingga lebih terfokus.

b) Afektif

Bahan ajar akan menjadikan pelajaran menumbuhkan perasaan senang serta emosi yang baik, sehingga peserta didik lebih mudah memahami materi

c) Kognitif

Peserta didik bisa memperoleh dan merepresentasikan bahan ajar yang diambilnya untuk mewakili sesuatu yang dihadapinya. Sesuatu itu bisa berupa tanggapan, respon, atau gagasan.

d) Imajinatif

Fungsi ini membuat peserta didik lebih kreatif dalam membayangkan objek yang dipelajari sehingga lebih imajinatif

e) Motivasi

Adanya bahan ajar dapat memotivasi peserta didik untuk mempelajari sesuatu dan mendorong mereka membuat kegiatan belajar tercapai sesuai tujuan.

5) Fungsi kultural

Fungsi ini akan menyeragamkan kemampuan peserta didik yang memiliki karakter berbeda dihadapkan dengan bahan ajar yang sama, sehingga hasil kompetensi akhirnya akan sebanding satu sama lain.

c. Jenis bahan ajar pembelajaran

Banyak para ahli menggolongkan jenis bahan ajar pembelajaran, penggolongan tersebut dibuat berdasarkan karakteristik setiap bahan ajar, menurut Direktorat Tenaga Kependidikan menyebut penentuan jenis bahan ajar yang dipakai bisa diterapkan dengan mengidentifikasi sifat dari bahan ajar tersebut, dari luar fisiknya, sifat kelengkapan, maupun kemampuan

mengontrol penggunaan (Suhelayanti dkk., 2020). Beberapa ahli pendidikan mengategorikan jenis bahan ajar, beberapa diantaranya yaitu:

- 1) Pakpahan dkk. (2020), bahan ajar bisa digunakan berdasarkan tujuan yang sesuai, ada beberapa bahan ajar yang lemah bila menggunakan tujuan belajar yang berbeda, pembagian bahan ajar pembelajaran terbagi menjadi:

a) Berdasarkan indera.

(1) Bahan ajar audio

Penggunaan bahan ajar ini dipakai sesuai namanya menggunakan audio atau suara, bahan ajar ini menyampaikan materi kepada penerima dengan perantara seperti rekaman, radio, piringan hitam, kaset, dll.

(2) Bahan ajar visual

Pemakaian bahan ajar menggunakan perantara yang memerlukan indera mata yang bisa dilihat, bahan ajar ini terbagi 2, pertama bahan ajar dua di-

mensi, yang menyajikan bentuk secara datar dengan rasio panjang dan lebar saja, biasanya tidak mempunyai tekstur khusus, contohnya bahan ajar gambar grafis. Bahan ajar grafis biasanya dipakai dalam proses pembelajaran dalam bentuk gambar datar seperti penggunaan papan tulis di kelas dengan kapur atau spidol. Selain itu bisa juga dalam bentuk modern dilihat pada komputer, handphone, atau tablet yang menampilkan gambar. Kedua ada bahan ajar visual 3 dimensi yang bisa dilihat berdasarkan bentuk yang diberi ruang di dalamnya, ada panjang, lebar, dan tinggi yang bisa disentuh dan dirasakan teksturnya. Bahan ajar ini bisa dalam bentuk benda hidup seperti makhluk hidup asli, maupun benda mati seperti tiruan seperti torso, globe, dsb.

(3) Bahan ajar audio visual

Bahan ajar ini merupakan gabungan antara bahan ajar audio dan bahan ajar

visual yang bisa dibawakan secara bersamaan, dengan ciri bisa dirasakan oleh indera pendengaran dan penglihatan. Misalnya televisi, film, dll.

b) Berdasarkan daya sebaran

Bahan ajar dengan karakteristik penyebaran terbagi 2, yaitu: bahan ajar dengan daya sebar sempit dan luas, penyebaran bahan ajar secara sempit seperti bahan ajar buku, yang mana bahan ajar tersebut tetap berada pada lokasi yang sama. Sedangkan bahan ajar yang penyebarannya luas saat ini banyak berkembang karena adanya kemajuan teknologi, peliputan informasi yang disebarluaskan seperti pada bahan ajar internet, televisi, dan berita merupakan contoh bahan ajar penyebaran luas.

Jadi bahan ajar yang daya liputnya sempit sebenarnya bisa dikembangkan menjadi bahan ajar dengan daya lingkup luas dengan bantuan bahan ajar yang diperluas dan bisa diakses dimanapun dengan bantuan internet, televisi, dsb.

c) Berdasarkan pembuatannya

Kemampuan pengembang dan ketersediaan bahan dukungan untuk pembuatan bahan ajar harus diperhatikan, bahan ajar bisa dikategorikan sederhana dan bahan ajar modern. Bahan ajar dengan kategori sederhana bisa dibuat dengan bahan yang harganya termasuk terjangkau murah dan relatif mudah. Bisa dibuat dengan 2 dimensi maupun 3 dimensi. Sedangkan bahan ajar jenis modern bisa dibuat dengan bahan kompleks dan biasanya ada efektifitasnya. Bahannya pun memiliki harga yang tidak murah dan pengoperasian alat memerlukan keahlian khusus agar bisa dioperasikan. Bahan ajar modern terbagi 2, yaitu bahan ajar modern yang bisa diproyeksikan dan tidak diproyeksikan.

Contohnya yang bisa diproyeksikan seperti bahan ajar PPT proyektor, proyeksi film, dll. Sedangkan yang tidak proyeksi seperti komputer, tablet, handphone, dsb.

Ditinjau dari bahan ajar dalam pembuatannya harus memperhatikan keadaan peserta didik

masing-masing, dengan perkembangan zaman yang sebaiknya disesuaikan dengan teknologi modern, namun bisa juga dibuat dengan kondisi lapangan yang mungkin masih membutuhkan bahan ajar sederhana yang masih cocok diterapkan, misalnya untuk kebutuhan kognitif dan psikomotorik disekolah para peserta didik bisa menggunakan bahan ajar sederhana.

d) Cara penggunaanya

Bahan ajar bisa dibagi berdasarkan cara penggunaannya terdapat 2 jenis, yaitu bahan ajar tradisional dan bahan ajar modern menggunakan basis komputer dan teknologi. Bahan ajar yang menerapkan aspek tradisional bisa dipakai dengan pemusatan pelajaran guru sebagai pengajar, bahan ajar ini digunakan dalam ruang kelas atau ruang eksperimen/laboratorium yang didalamnya terdapat bahan ajar seperti mikroskop, torso, pipet, dll. Sedangkan bahan ajar modern yang menggunakan teknologi komputer sebagai basisnya contohnya seperti ruang auto kelas/otomatis yang dipakai sesuai penggunaan tujuan pembelajaran. Kelas ini bisa berubah pemakaian seperti ruang kelas berubah menjadi

ruang praktek, dan lain sebagainya yang disesuaikan sesuai kebutuhan kelas. Selain itu contoh bahan ajar modern berbasis komputer contohnya sistem proyeksi berganda, yang berisi proyeksi materi yang bisa ditampilkan materi satu arah maupun lebih proyektor yang diatur sesuai pembelajaran. Ada juga bahan ajar yang terkoordinasi secara masal misalnya penayangan materi secara live di platform youtube, google meet, zoom, facebook live, dsb.

d. Pemilihan Bahan Ajar Pembelajaran

Bahan ajar bisa dikembangkan dengan memperhatikan beberapa faktor pembuatannya, biasanya bahan ajar yang lebih sederhana banyak diminati penerima bahan ajar, namun tidak selalu bahan ajar yang canggih juga lebih berfungsi dan banyak dimanfaatkan oleh pengguna bahan ajar. Kelengkapan materi dan kelogisan bahan ajar pada dasarnya yang banyak dipakai untuk keefektifan bahan ajar, karena bahan ajar menurut Batubara (2023), haruslah memperhatikan karakter dan peminatan peserta didik. Selain itu bahan ajar harus bisa memenuhi kebutuhan

pembelajaran yang disertai kualitas internal yang menyanggupi dan layak.

Menurut Bates (2019), pembentukan bahan ajar dalam pembuatannya memerlukan tindakan *SECTION*, yaitu akronim dari *Student* (Siswa), *Ease of use* (Mudah digunakan), *Cost and time* (Biaya dan waktu), *Teaching and selection* (Pemilihan bahan ajar), *Interaction* (Interaksi), *Organization issue* (Pengelolaan masalah), *Networking* (Membangun jaringan), dan *Security and privacy* (Keamanan).

Faktor tersebut bisa dijabarkan sbb:

1) *Student* (Peserta didik)

Faktor utama dari pemilihan bahan ajar adalah peserta didik, karena merekalah bahan ajar yang dikembagkan akan ditujukan, mereka akan berinteraksi dengan bahan ajar dan mencoba langsung pengaruhnya saat pembelajaran. Faktor ini dinilai utama karena harus diketahui karakteristik masing-masing peserta didiknya, seperti kebutuhan, minat, bakat, gaya belajar hingga daya akses kemudahan bagi peserta didik. Hal ini dimungkinkan harus adanya akseptabel bagi

mereka, menarik, bisa memperoleh dan *menggunakannya*, serta mendukung cara belajar yang disenangi oleh mereka.

2) *Ease of use* (Mudah digunakan)

*Mudah* dalam arti praktis digunakan saat proses pembelajaran agar peserta didik akan lebih meminati bahan ajarnya. Indikator ini bisa ditinjau dari kriteria kenampakan objek yang mudah dibawa dan dipegang, tidak mengalami kesulitan saat mengoperasikannya dan tentunya efisien. Aspek ini bisa dinilai peserta didik secara langsung dengan menggunakan dan memberi kritik/komentar yang ditujukan pada kesulitan bahan ajar. Poin pentingnya peserta didik bisa dimudahkan dari segi tampilan antar muka, cepat menemukan informasi, mobilitas penggunaan di berbagai lokasi, dan bantuan bahan ajar apabila peserta didik mengalami kesulitan mengoperasikannya.

3) *Cost and time* (Biaya dan waktu)

Banyaknya kebutuhan dalam bahan ajar juga dihitung biaya pengembangannya, faktor ini sangat penting agar pengembang bisa

mempertimbangkan harga perawatan, jasa pembuatan, biaya bahan, bahkan bisa juga dipertimbangkan harga untuk konsultasi ke pakar ahli yang kompeten, biaya lainnya juga bisa termasuk perawatan jika diperlukan. Pengembang bisa memanfaatkan fitur lisensi gratis untuk menekan biaya pengeluaran apabila bahan dan alat yang dibuat sudah memadai, misalnya dalam pembuatan bahan ajar yang memerlukan teknologi, seperti bahan ajar video dapat menggunakan *youtube* yang biaya mengunggahnya gratis. Bentuk lisensi gratis lainnya misalnya penggunaan bahan ajar evaluasi pembelajaran bisa menggunakan google form dan google site yang pemakaiannya gratis.

#### 4) *Teaching and selection* (Pemilihan bahan ajar)

Bahan ajar dipilih berdasarkan tujuan, strategi, dan materi dari mata pelajaran yang diajarkan. Materi yang bersifat melakukan prosedur harus diberikan bahan ajar yang memiliki ajakan bagi peserta didik atau bisa juga bahan ajar yang diberikan bisa menggambarkan peristiwa dalam materi,

seperti dengan memberikan bahan ajar video, hal ini lebih mudah dipahami peserta didik dibandingkan hanya lewat gambar dan tulisan saja.

##### 5) *Interaction* (Interaksi)

Timbulnya interaksi merupakan hal penting dalam isi dari bahan ajar. Interaksi bisa tergolong satu arah maupun banyak arah, misalnya dalam bahan ajar buku, bahan ajar ini hanya bisa membawakan interaksi secara searah saja, namun penggunaan bahan ajar sejenis video konferensi bisa membuat peserta didik dan guru saling berinteraksi, interaksi antar siswa juga termasuk fasilitas yang diharuskan dalam pembuatan bahan ajar. Jadi bahan ajar yang baik sebaiknya dibuat dengan berbagai arah, guru dengan peserta didik dan peserta didik dengan peserta didik lainnya. Penilaian bahan ajar berdasarkan interaksi ini bisa dilihat dengan kemudahan interaksi ketika bahan ajar dipakai, kebutuhan yang sesuai, mudah diakses/dijangka, serta alat bahan ajarnya juga mendukung saat pembelajaran berlangsung.

6) *Organization issue* (Pengelolaan masalah)

Setiap bahan ajar pasti memerlukan pengelolaan dalam pembuatannya, masalah infrastruktur, masalah teknis, biaya pembuatan dan operasional, dan beberapa dukungan teknologi lainnya yang harus diorganisir. Pembuatan bahan ajar harus timbul dari pertanyaan mengapa bahan ajar dibuat. Pengelolaan masalah diperhatikan dengan menguji bahan ajar tersebut cocok atau tidak, bahan ajar harus dinilai dengan tim ahli tentang kelayakan dan divalidasi dengan uji produk secara empiris bagaimana bahan ajar tersebut bisa terbaca dan digunakan pengguna, kemudian bahan ajar di coba pakai secara individu dan uji secara kelompok, kemudian dievaluasi kelayakan untuk diberi saran dan kritik agar bahan ajar bisa dikembangkan lebih baik. Setelah itu dilakukan implementasi agar bahan ajar bisa disebar secara lebih luas targetnya. Implementasi bisa dilaksanakan dalam kelas atau saat sebelum bahan ajar dieksperimenkan. Setelah itu bahan ajar data

yang didapat di analisis dan didapatkan kesimpulan kelayakan bahan ajar.

7) *Networking* (Membangun jaringan)

Internet merupakan salah satu fitur yang saat ini sedang banyak digunakan masyarakat, penggunaan internet membutuhkan jaringan, jaringan akan menghubungkan bahan ajar ke pengguna, dalam hal ini peserta didik akan dimudahkan mengakses semua materi pembelajaran dimana saja, harapannya mereka bisa membuka sumber-sumber kredibel sebagai sumber belajar. Misalnya google scholar, video youtube, dll. Penggunaan bahan ajar dengan bantuan internet sebaiknya jelas dan tidak digunakan sembarangan.

8) *Security and privacy* (Keamanan dan privasi)

Pengguna bahan ajar memiliki hak dalam memakai bahan ajar, yaitu privasi dan keamanan saat memakai, perlu diperhatikan peserta didik terhindar dari ancaman bahaya, menyesatkan, konten vulgar, dan terhindar dari sara dan kebohongan, serta adanya sarkas dan kekerasan. Bahan ajar juga harus memperhatikan keamanan data yang diinput

pada bahan ajar, hal ini termasuk data pribadi, nama, alamat, nomor telepon, kata sandi, dll yang menyangkut keamanan syber yang bisa disalahgunakan oleh publik atau orang yang tidak dikenal user.

## **2. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)**

Pengertian Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) merupakan salah satu jenis bahan ajar pembelajaran yang didalamnya terdapat pendekatan untuk proses pembelajaran, LKPD disusun sesuai dengan kebutuhan peserta didik dan guru memiliki keleluasaan sebagai fasilitator menyajikan desain bahan ajar yang berisi materi dan strategi belajar sesuai tujuan pembelajaran (Kresnadi dan Salimi, 2023).

Pemakaian LKPD sebagai bahan ajar pembelajaran akan memudahkan peserta didik dalam menggali materi lebih lengkap terhadap konten serta menjadikan keterlibatan mereka terhadap proses pembelajaran meningkat (Yasinta dkk., 2023). Keterlibatan ini menurut Amanda dkk. (2020), peserta didik akan mengenal subjek materi, ide-ide pembelajaran, menyelidiki permasalahan

yang timbul, melakukan diskusi dengan temannya, dan mendapatkan hasil kesimpulan setelah diskusi.

LKPD akan menimbulkan interaksi yang efektif antar peserta didik dan guru, bahan ajar ini digunakan saat proses pembelajaran diharapkan untuk meningkatkan hasil belajar, hasil peningkatan ini tak lepas dari peran guru yang menyajikan bahan ajar, sehingga pendidik memiliki peran untuk mengembangkan LKPD sesuai tujuan pembelajaran. Isi LKPD setidaknya Memuat petunjuk, tujuan pembelajaran, KD, struktur langkah, indikator KD, materi ajar, dan hasil akhir berupa evaluasi untuk peserta didik setelah belajar. Kelayakan LKPD dijelaskan dalam Peraturan Pemerintah nomor 19 pasal 43 ayat (5), tentang kelayakan LKPD yang disahkan tahun 2005, LKPD diharuskan memiliki bentuk yang layak, baik isi, bahasa, bentuk visual atau penyajian dan kegrafikan yang dinilai oleh badan ahli BNSP yang dibuat oleh kementrian pendidikan dan disahkan para menteri. Badan ini akan menetapkan bahan ajar pembelajaran bisa berupa buku pelajaran atau lembar kerja sebagai standar yang utuh dan

kelayakannya baik diterapkan di sekolah. Kelayakan LKPD sebaiknya mencakup standar dari BSNP berupa adanya Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) yang disesuaikan dengan Standar Isi (SI), penggunaan bahasa yang sesuai KBBI atau baku, penampilan yang menarik, dan visual objek yang menarik peserta didik (Azmi dkk., 2021).

a. Manfaat LKPD

LKPD memiliki banyak manfaat, menurut Indrayani dkk. (2023), bahan ajar pembelajaran ini memiliki 4 fungsi umum yaitu:

- 1) Mengaktifkan penggunaannya, yaitu peserta didik menerima materi namun tidak terfokus pada guru, peserta didik akan memaksimalkan mendapat materi dan guru bisa meminimalkan kegiatan mengajarnya.
- 2) Memudahkan proses belajar mengajar, bahan ajar akan membantu baik guru maupun peserta didik. Bahan ajar yang diarahkan guru bisa menjelaskan sesuai dengan materi, dan disederhanakan dalam bentuk bahan ajar

- 3) Bahan ajar LKPD berisi materi yang ringkas dan berisi latihan soal
- 4) Peserta didik lebih memahami materi dibandingkan hanya mendapat penjelasan dari guru saja.

b. Macam-macam LKPD

Lembar kerja peserta didik memiliki berbagai jenis berdasarkan perwujudannya, pengemasan LKPD dibuat berdasarkan tujuan pembelajarannya, karena bentuk LKPD akan menentukan isi dari materi yang diajarkan, menurut Andi Prasnowo menyebut ada 5 jenis LKPD, yaitu:

- 1) Lembar kerja yang ditujukan untuk memperoleh penemuan baru berupa konsep LKPD jenis ini memuat isi yang didalamnya para peserta didik harus melakukan kegiatan yang ada pada kata kerja operasional, seperti “membuat”, “mengamati”, “menyajikan”, “menganalisis”, dsb. Materi yang disajikan harus disesuaikan dengan kompetensi dasar yang mengharuskan didalamnya

terdapat proses penemuan, kemudian penemuan tersebut harus dikaitkan dengan konsep materi yang ada, seperti LKPD yang dikhususkan pada materi keanekaragaman hayati makhluk hidup, dsb.

- 2) Lembar kerja yang ditujukan agar aplikatif dan integratif

LKPD dibuat setelah peserta didik berhasil mendapat konsep materi, mereka bisa mengaplikasikan hasil pembelajaran yang mereka dapat dan melatih keterampilan mereka dengan mengintegrasikan konsep dalam kehidupan sehari-hari. Misalnya dalam bahan ajar LKPD dimuatkan materi keanekaragaman hayati, mereka bisa membuat tugas dan melatih untuk bertanya, kemudian mengintegrasikan dengan menjaga ekosistem agar lingkungan mereka bisa tetap terjaga dan memiliki literasi lingkungan yang baik.

- 3) Lembar kerja yang ditujukan agar bisa menuntun belajar

LKPD ini dibuat berisikan materi dan latihan soal yang kunci jawabannya ada di materi yang disediakan guru baik buku teks atau materi pembawaannya, sehingga para peserta didik bisa mencari sesuai kebutuhan LKPD dengan menemukan, menghafal, atau menganalisis materi pembelajaran yang ada di dalamnya. Lembar kerja ini biasanya dipakai sebagai pembantu peserta didik dalam belajar keperluan mengulang materi/remidi.

- 4) Lembar kerja yang ditujukan sebagai penguat materi

LKPD jenis ini dibuat setelah peserta didik sudah belajar banyak hal dan diperkuat dengan LKPD ini, sehingga fungsi utamanya sebagai penguat/penambah materi dan latihan, biasanya berisi konsep materi dan lebih menekankan pada pendalaman yang sudah dipelajari dalam buku ajar dan pengajaran guru.

- 5) Lembar kerja yang ditujukan sebagai petunjuk praktikum

LKPD ini merupakan jenis lembar kerja dengan campuran petunjuk praktikum, sehingga bisa disebut kumpulan petunjuk praktikum yang dibuat sebagai LKPD, namun mempunyai fungsi yang sama yaitu sebagai petunjuk dan lembar kerja untuk peserta didik.

c. Komponen isi LKPD

Menurut Prastowo (2015), komponen LKPD dalam bahan ajar setidaknya memiliki 6 bagian, yaitu:

1) Judul bahan ajar LKPD

Bagian awal LKPD yang menggambarkan keseluruhan LKPD, penggunaan judul dibuat berdasarkan KD yang akan dicapai

2) Petunjuk bahan ajar LKPD

Agar peserta didik memahami isi keseluruhan bahan ajar LKPD diperlukan sebuah petunjuk penggunaan sebagai garis besar isinya

3) Kompetensi dasar (KD) bahan ajar LKPD

Setiap LKPD pastinya ditentukan berdasarkan kompetensi dasar indikator

ketercapaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran

4) Informasi pendukung bahan ajar LKPD

Bagian ini berisi informasi berupa materi atau konsep penjelasan umum yang bisa dicantumkan pada bahan ajar

5) Tugas atau langkah kerja bahan ajar LKPD

Berisi instruksi soal dan tugas untuk peserta didik, tujuannya untuk mengetahui sampai mana kemampuan peserta didik memahami informasi yang dijelaskan guru dan materi yang ada. Bagian ini bisa individu maupun diskusi kelompok.

6) Penilaian bahan ajar LKPD

Hasil tugas dan kerja peserta didik akan dinilai kecakapannya, apabila dalam pembuatan LKPD ini terdapat tes sebelumnya, maka diharuskan memberi tahu apabila ada penilaian di akhir.

### 3. Model *Discovery Learning*

#### a. Pengertian Model Pembelajaran

Pembelajaran *discovery* (penemuan), pertama kali dikenalkan oleh ilmuwan psikologi pendidikan bernama Jerome Burner pada tahun 1915 di New York, Amerika. Beliau merancang sistem model pembelajaran ini untuk mencari sistem pembelajaran yang sesuai untuk peserta didik agar aktif saat proses pembelajaran. Beliau menekankan adanya penemuan sebagai bentuk model, karena peserta didik akan mencari sendiri sebagai usaha mendapatkan pengetahuan yang bermakna, hasil penemuan ini akan menimbulkan benak positif karena mereka bisa mendapatkan konsep dan prinsip berdasarkan keinginan sendiri dalam mencari celah ilmu dan menerapkannya dalam situasi yang baru (Syafuruddin dan Adriantoni, 2016).

*Discovery learning* secara bahasa berasal dari 2 kata bahasa inggris, yaitu "*Discovery*" yang berarti "Penemuan", dan "*Learning*" yang berarti pembelajaran. Secara istilah beberapa

ahli mendefinisikan model *discovery learning* sebagai berikut:

- 1) Jerome bruner: pembelajaran *discovery* merupakan pembelajaran penemuan terhadap manusia (peserta didik) agar aktif menyesuaikan permasalahannya sendiri dengan mencari ilmu dengan hasil yang maksimal
- 2) Hosnan: model pembelajaran aktif yang berbasis pada penemuan dan penyelidikan secara mandiri dan teranalisis yang berefek ingatan jangka panjang karena hasil penemuannya berhasil memecahkan masalah yang dihadapi (Susana, 2019).
- 3) Sund: model pembelajaran yang memberikan proses mental yang menerapkan belajar mencari konsep dan prinsip. Mental disini bisa berupa pekerjaan yang dilakukan peserta didik, seperti melakukan, mengamati, menggolongkan, menjelaskan, mendeskripsikan, membuat pengukuran, merancang hipotesis, hingga mendapat kesimpulan (Susana, 2019).

Pengertian para ahli di atas dapat diketahui model pembelajaran *Discovery* merupakan model pembelajaran yang aktif terhadap peserta didik dan guru dalam rangkaian pembelajaran, model ini akan melibatkan peserta didik lebih dominan dari pada guru. Pendidik hanya akan menjadi fasilitator bagi peserta didik untuk menemukan sebuah pengetahuan, keterampilan dan sikap dari sebuah percobaan yang berorientasi pada proses dan dilakukan secara sistematis, kritis, dan reflektif, sehingga tujuan pembelajaran akan mengarahkan peserta didik mendapat penemuan baru sebagai wujud perubahan perilaku. Model ini berbeda dengan model konvensional biasanya yang cenderung guru sebagai pusat pembelajaran, dalam model *discovery learning* peserta didik akan merangkai kemampuannya untuk mendapat ilmu secara mandiri, mereka akan mendapat pengalaman secara langsung dan menemukan prinsip dan konsep baru (Salim, 2023).

b. Langkah-langkah pembelajaran *Discovery Learning*

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan menetapkan prosedur pelaksanaan model *Discovery learning* dengan beberapa tahapan (sintaks). Pelaksanaan pembelajaran dilakukan dengan melibatkan seluruh kemampuan peserta didik secara sistematis untuk mencari pengetahuan secara mandiri. Peserta didik akan melakukan kegiatan pembelajaran dengan menyelidiki dan menangkap materi melalui proses mengkritisi dan menyimpulkan hasil yang dapat mengakses perubahan perilaku mereka. Langkah pertama pembelajaran penemuan ini dilakukan dengan *Stimulation* dengan diberi perhatian awal berupa rangsang; kemudian mengidentifikasi masalah hasil rangsangan (*Problem statement*); diteruskan dengan pengumpulan informasi hasil masalah yang didapat; lalu mengolah data tersebut untuk dianalisis (*Data processing*); kemudian data yang sudah dianalisis dikonfirmasi ulang dengan dibuktikan dengan data sesuai data

primer; dan terakhir ditarik kesimpulan dari hasil semua data yang didapat (*Generalization*) (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2013).

Selama menggunakan langkah-langkah di atas, Kemendikbud juga memberi arahan dengan 2 tahapan umum ketika menggunakan model *Discovery learning*, tahapan-tahapan tersebut dilaksanakan ketika berlangsung dan sebelum pelaksanaan model dipraktikkan. Tahapan *pertama*, dilakukan saat sebelum model diterapkan, dilakukan proses: 1) Pemberian tujuan pembelajaran; 2) guru mengkarakteristikan para peserta didiknya; 3) menentukan materi yang diajarkan; 4) memilih topik yang sesuai materi dengan induktif; 5) melakukan pengembangan media dan bahan ajar; 6) mengintegrasikan materi yang mudah menjadi lebih berkembang; 7) membuat penilaian untuk progres dan hasil peserta didik. Proses selanjutnya, tahap *kedua* dilakukan saat berlangsungnya model *Discovery learning* dipraktikkan dengan tahap-tahap sesuai sintak sebelumnya.

Penerapan langkah-langkah kegiatan *Discovery learning* menurut Kemendikbud bisa dilihat lebih lengkapnya dibawah ini:

1) *Stimulation* (Pemberian rangsang)

Tahap ini adalah tahap persiapan pengidentifikasian awal. Guru akan memberikan permasalahan yang menimbulkan tanda tanya pada peserta didik. Mereka akan mencari solusi dari masalah yang timbul setelah diberi impuls dari pertanyaan guru atau dari bahan ajar buku atau teks lain yang akan ditemukan, sehingga mereka akan kebingungan dengan penemuan baru. Akibat ketidaktahuan itu, para peserta didik tidak diberi generalisasi langsung, mereka harus menemukan jawaban secara mandiri untuk memecahkan masalah.

2) *Problem statement* (Identifikasi masalah)

Peserta didik diarahkan untuk menemukan jawaban sebanyak mungkin dari pertanyaan yang membingungkan mereka dengan mencari jawaban dari bahan ajar, peserta didik akan mengidentifikasi

jawaban sementara berupa hipotesis dari bahan ajar, lalu salah satu jawaban ditetapkan sebagai rumusan dalam hipotesis yang mewakili jawaban.

3) *Data collection* (Pengumpulan data)

Hasil jawaban sementara kemudian dicari data atau materi yang benar dan relevan mengenai jawaban dengan mengeksplorasi berbagai kegiatan, seperti membaca literatur yang kredibel, melakukan uji coba, mengamati objek yang bersangkutan, bisa melakukan wawancara terhadap narasumber yang berwenang, dan pengumpulan data lainnya. Tugas peserta didik diharuskan menjawab kebenaran pertanyaan yang timbul dengan pengumpulan data dan membuktikan hipotesis.

4) *Data Processing* (Pengolahan data)

Hasil pembuktian jawaban hipotesis diolah data atau informasinya dengan diinterpretasikan atau dianalisis lebih lanjut. Data yang terkumpul dari berbagai eksplorasi membaca literatur, uji coba,

wawancara, mengamati, atau pengumpulan data lainnya, kemudian data tersebut diidentifikasi dengan memproses, mengolah, menghitung, mengklasifikasi-kan, atau diproses dengan cara yang lebih kompleks sesuai bentuk data yang ada. Tahap ini ditujukan agar permasalahan yang ada bisa digeneralisasikan dan membentuk konsep sesuai teori, sehingga peserta didik mendapat informasi baru dengan pembuktian yang logis.

5) *Verification* (Pembuktian)

Data yang sudah dikonfirmasi generalisasinya diverifikasi sesuai kebenaran untuk membuktikan hipotesis sebelumnya dan terbukti dari *data processing*. Pembuktian ini memiliki tujuan agar peserta didik aktif dan kreatif sehingga proses pembelajaran berjalan sesuai rencana

6) *Generalization* (Menarik kesimpulan)

Tahap terakhir berupa pengambilan kesimpulan atau generalisasi. Hasil ini dibuat berdasarkan jawaban yang pasti dan

benar berdasarkan prinsip umum dengan pernyataan dari hasil pembuktian (*verification*). Sesuai pembuktian bisa dirumuskan konsep dan prinsip yang melandasi kesimpulan.

- c. Kelebihan dan kekurangan *Discovery learning*
- Setiap model pembelajaran pasti memiliki kelebihan dan kekurangan, kelebihan dan kekurangan tersebut bisa menjadi faktor keberhasilan proses pembelajaran, penggunaan model ditentukan dengan karakteristik dan kondisi kelas serta peserta didik saat digunakan, begitu pula dengan model pembelajaran *Discovery learning*, model ini memiliki peran yang memungkinkan bisa dipakai untuk pembelajaran karena memiliki kelebihan dan kekurangan.

1) Kelebihan model *Discovery learning*

Menurut Mukaramah dkk. (2020), *Discovery learning* memiliki kelebihan sbb:

- a) Mengubah dan mengembangkan keterampilan dan kegiatan kognitif peserta didik

- b) Penemuan hasil yang diperoleh peserta karena mandiri, menghasilkan ingatan pada materi yang sulit terlupa
- c) Tumbuhnya rasa senang karena peserta didik berhasil menemukan pemecahan masalah hasil penyelidikannya
- d) Perkembangan peserta didik terhitung cepat karena kecakapan sendiri
- e) Hasil rangsangan akan memungkinkan peserta didik mengarahkan proses mendapat informasi secara mandiri dengan membangkitkan motivasi
- f) Mengoptimalkan konsep diri peserta didik
- g) Pembelajaran berpusat pada peserta didik, guru hanya memfasilitasi membawakan gagasan, bahkan pendidik juga bisa berperan mencari informasi bersama peserta didik dalam diskusi yang diberikan
- h) Peserta didik akan lebih memahami konsep dasar materi

- i) Menghilangkan reaksi keraguan atau skeptis terhadap materi, karena peserta didik diarahkan mendapatkan verifikasi dari data yang diperoleh
- j) Memupuk daya ingat dan transfer untuk digunakan saat pembelajaran

## 2) Kelemahan *Discovery Learning*

Menurut Mukaramah dkk. (2020), *Discovery learning* memiliki kelemahan sbb:

- a) Model pembelajaran ini akan menimbulkan pandangan peserta didik harus menyiapkan pikiran yang membawa hambatan bagi mereka yang memiliki kesukaran memahami materi yang abstrak/belum ada sebelumnya, mereka mengasumsi akan menghubungkan berbagai konsep yang diberikan guru baik dari buku atau perkataan, sehingga peserta didik akan merasa terpojok saat giliran diberi rangsangan dan memicu frustrasi
- b) Pembelajaran *Discovery* dinilai kurang cocok untuk skala kelas yang memiliki

jumlah peserta didik yang banyak, karena pelaksanaannya membutuhkan alokasi waktu yang lama dalam memecahkan masalah.

- c) Harapan yang tersirat dalam *Discovery learning* mungkin akan bisa terhalang jika diterapkan pada keadaan yang baru, seperti ketika guru dan peserta didiknya belum terbiasa dengan model baru, dan masih cocok dengan model konvensional atau yang lain.
- d) Model ini akan lebih baik jika untuk meningkatkan pemahaman, sedangkan pada untuk mengembangkan konsep dan keterampilan kurang diminati.

#### **4. Keterampilan berpikir kritis**

##### **a. Pengertian Berpikir Kritis**

Peraturan pemerintah tentang standar isi pada nomor 22 tahun 2006 untuk satuan pendidikan menjelaskan bahwa kemampuan berpikir merupakan salah satu bentuk perkembangan pendidikan menengah dasar dan menengah

atas yang didasarkan pada keterampilan peserta didik (Depdiknas, 2006). Sejalan dengan hal tersebut *The Partnership for 21<sup>st</sup> Century* mengelompokkan keterampilan berpikir kritis termasuk keterampilan dengan berorientasi pendidikan abad 21 berbarengan dengan keterampilan memecahkan masalah, komunikasi, berkolaborasi, kreativitas dan inovatif (Tran, 2023).

Definisi berpikir kritis secara sederhana bisa dikatakan “berpikir tentang berpikir”, kalimat tersebut merupakan ekstraksi singkat yang sering digunakan dalam mendefinisikan proses berpikir kritis. Secara lebih umum keterampilan berpikir kritis merupakan kegiatan berpikir yang dipikir dengan matang mengenai pemikiran individu ketika individu tersebut memikirkan untuk menghasilkan pemikiran lebih unggul (Ariyanto, 2022).

Pengertian lain menurut Ennis (2018), menjelaskan berpikir kritis dijabarkan sebagai

*“reasonable reflective thinking focused on deciding what to believe or do”*, yang bermaksud bahwa berpikir kritis merupakan pemikiran reflektif yang masuk akal oleh seseorang yang akan memfokuskan pemikiran tersebut untuk memutuskan apa yang harus dipercaya atau dilakukan, sehingga mendapatkan kesimpulan yang lebih jelas. Kesimpulan akan materi yang diperoleh merupakan hasil keterampilan tingkat tinggi yang membantu menilai aspek baik dan buruk menggunakan bukti logis yang tepat (Sahoo & Mohammed, 2018).

Bentuk perilaku dalam menanggapi sebuah informasi yang ditangkap seseorang dengan responnya menggunakan pemikiran atau dalam wujud teorema sebagai wujud penerimaan dengan mempertimbangkan berbagai kemungkinan dan memilih yang paling tepat serta akan mampu mengevaluasi hasil informasi tersebut dengan sistematis (Ariyanto, 2022).

b. Indikator Berpikir Kritis

Indikator merupakan penanda atau ciri sebagai penunjuk untuk memantau suatu variabel yang diukur dalam suatu perhitungan sebagai acuan sesuai tujuan akhir. Ciri dari sebuah indikator adalah sesuatu yang dapat diukur serta dapat dihitung berdasarkan riset dengan akhir ketercapaian suatu penilaian (Ahmad dan Rahmi, 2017). Penentuan keterampilan berpikir kritis bisa dilihat dengan berbagai indikator, terdapat beberapa ahli yang merancang indikator berpikir kritis, yaitu:

- 1) Carole Wade (1995), terdapat 8 aspek indikator:
  - a) Kegiatan mengumpulkan soal dan menyusunnya,
  - b) Mengidentifikasi masalah,
  - c) Uji data,
  - d) Analisis sudut pandang yang berbeda dan kemungkinan bias,
  - e) Menghindari situasi emosional,
  - f) Tidak terlalu menyederhanakan situasi,
  - g) Pembobotan hasil interpretasi yang berbeda, dan

- h) Walaupun tidak jelas, tetapi tetap dipertimbangkan (Carole Wade, 1995),
- 2) Beyer (1995). terdapat 6 aspek indikator:
- a) Watak (*Dispositions*). Keterampilan berpikir kritis biasanya memiliki ciri-ciri kepribadian yang menggambarkan diri mereka dengan lebih jelas. Misalnya, selalu bersikap hormat, jujur, inklusif, respek, berpikiran terbuka, menerima keragaman pendapat, dan mengakui kebenaran pandangan selain dirinya.
  - b) Kriteria (*Criteria*). Keterampilan berpikir kritis akan membuat standar sebagai tolak ukur suatu tindakan. Standar mengacu pada standar khusus untuk suatu permasalahan.
  - c) Argumen (*Argument*), Keterampilan berpikir kritis dapat menghasilkan argumen yang baik.
  - d) Tanggapan dengan pemikiran (*Reasoning*). Orang dengan persepsi argumentatif memiliki pemikiran yang

matang ketika mengambil keputusan (Beyer, 1995).

- e) Pandangan (Point of view) Orang dengan pikiran kritis bisa melihat masalah apapun dari sudut yang berbeda untuk membuat keputusan yang bijak untuk semua pihak.
  - f) Proses Penerapan Standar (Standards Application Process). Keterampilan berpikir kritis biasanya selalu berpikir dengan logis sesuai aplikasi penerapannya dalam menetapkan standar.
- 3) Angelo, 1995 dalam Musthofa, M. A., & Ali, H. (2021), menyebut ada 5 indikator, yaitu:
- a) Kemampuan analitis. Keterampilan untuk menggambarkan suatu struktur, memecahnya menjadi elemen-elemen penyusunnya untuk memahami strukturnya.
  - b) *Clustering skill* atau keterampilan mengelompokkan berlawanan dengan keterampilan analitis. Keterampilan ini adalah keterampilan yang menggabungkan bagian-bagian menjadi struktur dan pengaturan baru.

- c) Keterampilan analitis dan pemecahan masalah. Keterampilan ini membantu seseorang untuk memahami secara kritis apa yang dibaca sehingga setelah membaca, peserta didik dapat menangkap beberapa ide pokok bacaan dan membentuk konsep.
  - d) Kemampuan bernalar dan menarik kesimpulan adalah aktivitas akal seseorang yang didasarkan pada pemahaman atau pengetahuan yang benar dan mampu untuk sampai pada pemahaman atau pengetahuan baru lainnya.
  - e) Keterampilan evaluasi, keterampilan ini memerlukan pertimbangan yang matang pada saat menentukan hasil sesuatu menurut berbagai standar.
- 4) Ennis (2018), memberikan penjelasan proses berpikir kritis memiliki 12 kriteria/indikator, yang dapat disederhanakan menjadi 5 sub indikator, yaitu:

- a) Menjelaskan penjelasan singkat, yang meliputi: fokus pada masalah dengan pertanyaan, menganalisis dan mengajukan pertanyaan tentang masalah, mengklarifikasi atau menjawab maksud dari pernyataan.
- b) Mengembangkan keterampilan dasar, meliputi: menetapkan dengan mempertimbangkan apakah suatu sumber dapat diandalkan dan menetapkan dengan mengamati dan menganalisis laporan hasil riset
- c) Inferensi/membuat kesimpulan, meliputi: memperkirakan atau memeriksa deduksi/konsekuensi dari suatu kesimpulan, menginduksi atau mempertimbangkan konsekuensi dari suatu inferensi, dan membuat keputusan atau menentukan nilainya.
- d) Menjelaskan deskripsi rinci, meliputi: mendefinisikan kata dan definisi ide dan aspek, serta mendefinisikan keyakinan atau asumsi.

- e) Mengorganisir strategi dan teknik, yang melibatkan penentuan perilaku dan interaksi satu sama lain.

Bahan ajar yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah bahan ajar dengan variabel keterampilan berpikir kritis dengan indikator penilaian dari Ennis (2018), berupa 12 indikator yang disederhanakan dalam 5 sub indikator.

## 5. Mobile learning

*Mobile learning* adalah salah satu bentuk bahan ajar dengan memanfaatkan perangkat seluler (*mobile device*) dalam pembelajaran (Wijayanengtias dan Claretta, 2020), yang dapat membantu peserta didik menerima dan mengakses materi, arahan dan praktik yang diberikan oleh pendidik tanpa keterbatasan tempat dan waktu, sehingga dapat diakses kapan dan dimanapun saat dibutuhkan (Kartini, 2023).

*Mobile learning* biasa digunakan dengan bantuan perangkat *komputer*, tablet, laptop, ponsel, dan perangkat teknologi lain yang memiliki sistem terpadu sebagai perangkat bahan

ajar. Kegunaan bahan ajar ini diterapkan sebagai *suplemen*/ tambahan untuk bahan ajar yang belum lengkap, atau bisa juga dipakai *complement*/tambahan materi dan bisa juga untuk *substitusi* atau pengganti materi yang ada sebelumnya (Khansa, 2023).

*Penggunaan mobile learning* bisa dibagi menjadi 2 jenis, bahan ajar dengan akses luring dan akses daring (dalam jaringan), penggunaan akses menggunakan daring, bisa digunakan dengan bantuan server dan internet, sehingga bahan ajar bisa diakses secara 2 arah antara pendidik/pengembang dan peserta didik. Bahan ajar *mobile learning* dengan akses luring bisa dipakai sekali pemasangan (*install*) dan tak memerlukan akses internet, sedangkan yang daring bisa di-*install* dan bisa diperbarui menggunakan koneksi internet (Deni, 2012). Kelebihan *mobile learning* sendiri, selain bisa dipakai dalam berbagai kondisi tempat dan waktu, bahan ajar ini juga bisa membuat peserta didik menjadi lebih mandiri untuk mencari ilmu dan melatih mereka untuk mengembangkan literasinya dengan mengakses dari berbagai sumber (Purnama, 2017).

## 6. Android

Android merupakan sistem operasi mobile berbasis linux yang terdiri dari sistem operasi, middleware dan aplikasi. Android menyediakan platform terbuka untuk mengembangkan dan membangun aplikasi. Android memiliki fitur kontrol antarmuka yang diusung oleh pengembang berupa layar yang menampilkan beberapa menu dan aplikasi yang dapat disentuh langsung untuk dioperasikan. Selain antarmuka yang bisa dibilang futuristik, android memiliki berbagai fungsi pengaplikasian yang berbeda tergantung penggunaannya, bisa berupa aplikasi komunikasi, media sosial, bahan ajar pembelajaran, dsb (Rosmiati dkk., 2023; Fitro dkk., 2023).

Android sebagai bahan ajar yang memudahkan pengaplikasian kehidupan manusia sehari-hari, bahan ajar ini memiliki kelebihan dan kekurangan didalamnya, kelebihan dan kekurangannya sbb:

### a. Kelebihan

- 1) Menurut hardware/bentuk perangkat kerasnya, android saat ini mudah sekali

ditemukan, karena android sendiri bisa dimasukkan dalam ponsel pintar (smartphone), yang banyak dijual di platform/toko handphone atau toko online.

- 2) Berbagai merk yang ditawarkan banyak dan variatif, baik dari produsen luar seperti Samsung, *Xiaomi*, Sony, *OPPO*, *VIVO*, *Google pixel*, *Infinix*, dll, maupun produk lokal buatan Indonesia, seperti *Advan*, *Luna*, *Evercross*, dll.
- 3) Platform bebas dan terbuka untuk umum, karena android memiliki lisensi *open source* yang dapat dipakai pengembang aplikasi untuk membuat sesuatu sesuai keinginannya.
- 4) Android dapat menginstall berbagai program aplikasi/software dan menjalankan perangkat lunak dalam satu waktu.
- 5) Android merupakan platform gratis, karena tidak memerlukan lisensi dan royalti bagi pengembang untuk membuat aplikasi, dan tidak harus memiliki

keanggotaan untuk masuk dan menjalankannya.

- 6) Mudah digunakan, karena android merupakan sistem operasi yang sederhana dan *user friendly* untuk dipakai, terutama bagi mereka yang sulit memahami teknologi (Nazarudin, 2011; Safaat, 2011; Nadia Firly, 2019; Alfa dan Eva, 2016).

b. Kekurangan

- 1) Memerlukan device/perangkat handphone yang sesuai, karena tidak semua versi android bisa kompatibel terhadap kemampuan *hardware*
- 2) Google melakukan perubahan dengan meng-update versi setiap tahun, bahkan bulan, sehingga device ponsel harus disesuaikan juga atau bisa di-upgrade juga sesuai kompatibilitasnya.
- 3) Masih banyak aplikasi tidak dibawah pengawasan google, sehingga aplikasi yang belum standar masih bisa dipakai untuk semua kalangan walau masih sederhana (Nazarudin, 2011; Safaat,

2011; Nadia Firly. 2019; Alfa dan Eva, 2016).

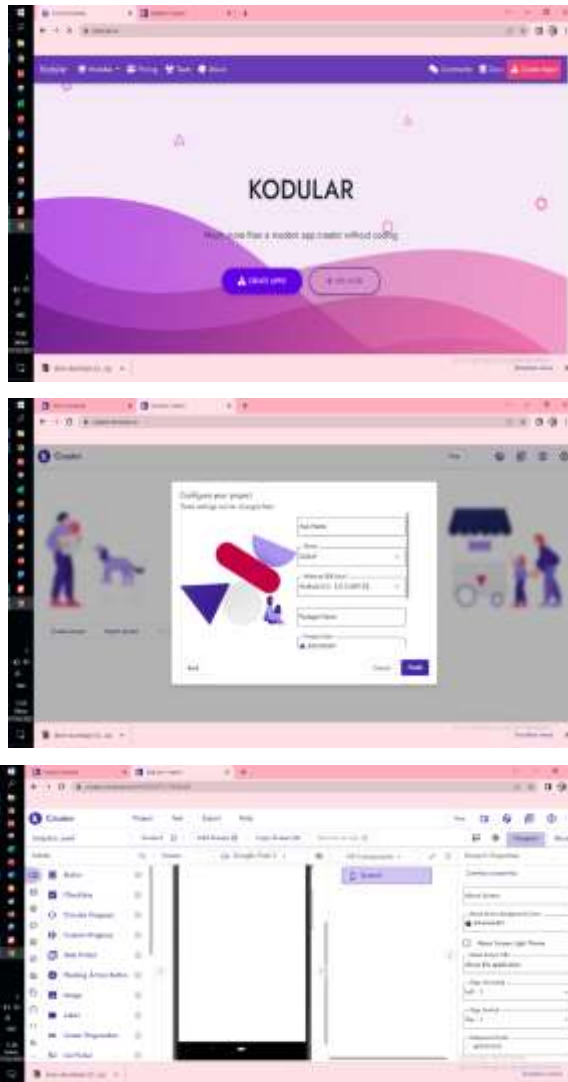
## 7. Pengembangan E-LKPD Berbasis Android

Aplikasi Android dalam dunia pendidikan sudah banyak dikembangkan dengan membuatnya dari beberapa tools software, seperti *Microsoft power point* (Putri dan Budijastuti, 2023), *Adobe flash* (Rosyid dkk., 2023), *Unity* (Alvendri dkk., 2023), *Android studio* (Conceicao dkk., 2023), dan masih banyak lagi. Penelitian ini akan mengembangkan juga aplikasi android yang isi lembar kerja peserta didik, yang dibuat dengan software bernama *Kodular*.

### a. Pengertian *Kodular*

*Kodular* merupakan platform pembuat aplikasi yang dapat diakses dengan komputer/PC melalui web browser pada laman <http://kodular.io>, didalamnya terdapat banyak tools yang dapat membuat berbagai instrumen untuk merangkai aplikasi secara satu persatu dengan bantuan blok (block) tanpa memerlukan kegiatan pembuatan kode bahasa pemrograman yang sulit (koding), sehingga software ini dapat membentuk sistem dari

beberapa program dengan efisien (Setiawan, 2020).



**Gambar 2.1.** Tampilan awal *kodular*.

**Sumber:** <https://creator.kodular.io/> (diakses 07 Maret 2023).

b. Kelebihan dan kelemahan *Kodular*

1) Kelebihan

- a) Pengembang diberikan akses secara penuh dan gratis dalam mengoperasikannya,
- b) Simple, *user interface* saat digunakan mudah, ikon di dalamnya mudah dimengerti, dan desain webnya rapih.
- c) Tidak memerlukan keterampilan khusus dalam membuat koding, pengembang cukup mengolah hasil UI dengan mengontrol formatnya sendiri.

2) Kekurangan

- a) Harus disambungkan dengan ponsel untuk mengujinya secara langsung aplikasinya
- b) Masih belum tersedia dalam bahasa indonesia, sehingga memerlukan pemahaman literasi bahasa inggris yang kuat

- c) Pengembang harus mempelajari dahulu tools yang ada sebelum mengoperasikannya (Setiawan, 2020).

## **8. E-LKPD Berbasis *Discovery Learning***

Penelitian ini akan mengembangkan bahan ajar berupa E-LKPD berbasis *Discovery learning* dengan yang dapat dilaksanakan prosesnya sebagai berikut:

**Tabel 2.1.** E-LKPD Berbasis *Discovery learning*

| Elemen E-LKPD                            | <i>Discovery learning</i>               | Kegiatan E-LKPD berbasis <i>Discovery learning</i>                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                          |                                         | Guru                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Peserta didik                                                                                                                                                                                                         |
| 1) Judul bahan ajar LKPD                 | Pendahuluan dan Apersepsi               | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Guru mengucapkan salam serta mengkondisikan peserta didik dalam kelas, berdoa, dan mengecek kehadiran peserta didik (Mencerminkan profil berakhlakul karimah).</li> </ul>                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Peserta didik membalas salam, berdoa, dan absen kehadiran peserta didik (Mencerminkan profil berakhlakul karimah).</li> </ul>                                                |
| 2) Petunjuk bahan ajar LKPD              |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                       |
| 3) Kompetensi dasar (KD) bahan ajar LKPD |                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Guru memotivasi dan merangsang rasa ingin tahu peserta didik tentang topik materi yang akan dipelajari</li> <li>● Guru mengkomunikasikan/ menyatakan tujuan pembelajaran, hasil belajar yang diharapkan, cakupan materi dan aturan dalam pembelajaran.</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                       |
| 4) Informasi pendukung bahan ajar LKPD   | <i>Stimulation</i> (Pemberian rangsang) | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Peserta didik mendapat pertanyaan dari guru mengenai materi pendahuluan sebagai impuls.</li> <li>● Guru menyuruh peserta didik membentuk kelompok</li> </ul>                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Peserta didik menjawab dan menanggapi pertanyaan dari guru mengenai materi pendahuluan (Mencerminkan profil mandiri). Peserta didik membentuk kelompok (@6 orang)</li> </ul> |

| Elemen E-LKPD                               | Discovery learning                                 | Kegiatan E-LKPD berbasis <i>Discovery learning</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                             |                                                    | Guru                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Peserta didik                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                             | <i>Problem statement</i><br>(Identifikasi masalah) | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Guru memberikan E-LKPD dan mengarahkan peserta didik membaca petunjuk bahan ajar</li> <li>● Guru menyuruh peserta didik mengidentifikasi masalah dengan bantuan E-LKPD sesuai dengan kompetensi dasar (KD)</li> </ul>                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Peserta didik secara berkelompok mengidentifikasi masalah setelah diberikan stimulus materi (Mencerminkan gotong royong dan berpikir kritis).</li> <li>● Peserta didik mengerjakan lembar diskusi peserta didik yang sudah diberikan pada setiap kelompok</li> </ul> |
| 5) Tugas atau langkah kerja bahan ajar LKPD | <i>Data collection</i><br>(Pengumpulan data)       | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Guru meminta peserta didik untuk mengeksplorasi materi dengan membaca ulang informasi pendukung dari E-LKPD, maupun melakukan eksplorasi yang lebih luas dan banyak jika pertanyaan mereka membutuhkan banyak eksplorasi untuk menjawab pertanyaan yang muncul dari pikiran mereka</li> <li>● Guru menilai sikap peserta didik dalam kerja kelompok dan</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Peserta didik berdiskusi secara kelompok untuk mencari serta mengumpulkan jawaban pertanyaan lembar kerja (Mencerminkan gotong royong dan berpikir kritis).</li> </ul>                                                                                               |

| Elemen E-LKPD                | <i>Discovery learning</i>                   | Kegiatan E-LKPD berbasis <i>Discovery learning</i>                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                              |                                             | Guru                                                                                                                                                                                                                                                                           | Peserta didik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                              | <i>Data Processing</i><br>(Pengolahan data) | <p>membimbing/menilai keterampilan, dan mengolah data, serta menilai kemampuan peserta didik menerapkan konsep dan prinsip dalam pemecahan masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Guru menjadi fasilitator apabila menemukan permasalahan dari E-LKPD</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Peserta didik secara berkelompok mengolah hasil informasi yang telah didapatkan.</li> <li>● Peserta didik secara berkelompok menuliskan jawaban pertanyaan yang benar pada lembar diskusi peserta didik yang sudah tersedia</li> </ul>                                                                                           |
| 6) Penilaian bahan ajar LKPD | <i>Verification</i><br>(Pembuktian)         | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Guru memberikan feedback, verifikasi dan penguatan terhadap pembelajaran dan presentasi yang telah dilakukan semua kelompok.</li> </ul>                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Peserta didik melakukan presentasi di depan kelas dari masing-masing kelompok untuk membuktikan hasil data yang telah didapat kepada kelompok lain dengan menuliskan jawaban di papan tulis</li> <li>● Peserta didik memberikan komentar, kritik, dan saran, ataupun mengajukan pertanyaan kepada kelompok yang telah</li> </ul> |

| Elemen E-LKPD | Discovery learning                         | Kegiatan E-LKPD berbasis <i>Discovery learning</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|               |                                            | Guru                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Peserta didik                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|               | <i>Generalization</i> (Menarik kesimpulan) | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Guru memberikan penguatan dan mengasosiasikan materi yang telah dipelajari</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p>melakukan presentasi (Mencerminkan berpikir kritis).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Peserta didik bersama guru menyimpulkan hasil diskusi pada semua kelompok</li> <li>● Peserta didik dan guru menyebutkan refleksi secara bersama di akhir pertemuan</li> </ul> |
|               | Penutup                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Guru memfasilitasi setiap kelompok untuk melakukan refleksi dan evaluasi instruksi pembelajaran agar dapat mengetahui dan mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan, dan pilihan dalam pembelajaran</li> <li>● Guru memberikan kuis/tugas di akhir pertemuan untuk dijadikan evaluasi pembelajaran</li> <li>● Guru mengakhiri pembelajaran dan meminta peserta didik berdo'a.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Peserta didik melakukan refleksi dan evaluasi</li> <li>● Peserta didik menjawab kuis/tugas</li> <li>● Peserta didik berdo'a untuk mengakhiri pembelajaran</li> </ul>                                                                      |

## 9. Analisis KI dan KD

Kurikulum 2013 menerapkan kompetensi inti (KI) untuk menargetkan standar kompetensi lulusan (SKL) dengan berisi kompetensi dasar (KD) yang dipakai untuk kemampuan minimal dan materi belajar yang harus diselenggarakan peserta didik (Kemendikbud, 2018). Berdasarkan analisis kebutuhan materi dalam E-LKPD yang dikembangkan menggunakan KI dan KD 3.1; 3.2; 3.3; dan 3.4 yang dianalisis sebagai berikut:

**Tabel 2.2. Analisis KI**

| <b>Kompetensi Inti 3<br/>(Pengetahuan)</b>                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Kompetensi Inti 4<br/>(Keterampilan)</b>                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3. Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena | 4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah abstrak terkait dengan pengembangan yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu dalam menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan. |

| <b>Kompetensi Inti 3<br/>(Pengetahuan)</b>                                                                                                             | <b>Kompetensi Inti 4<br/>(Keterampilan)</b> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik yang sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah. |                                             |

(Kemendikbud, 2018).

**Tabel 2.3.** Analisis KD 3.1; 3.2; 3.3; dan 3.4

| <b>Kompetensi Dasar<br/>(Pengetahuan)</b>                                                                                                | <b>Kompetensi Dasar<br/>(Keterampilan)</b>                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.1. Menjelaskan komponen kimiawi penyusun sel, struktur, fungsi, dan proses yang berlangsung dalam sel sebagai unit terkecil kehidupan. | 6.1. Menyajikan hasil pengamatan mikroskopik struktur sel hewan dan sel tumbuhan sebagai unit terkecil kehidupan. |
| 3.2. Menganalisis berbagai bioproses dalam sel yang meliputi mekanisme transpor membran, reproduksi, dan sintesis protein                | 6.2. Membuat model tentang bioproses yang terjadi dalam sel berdasarkan studi literature dan percobaan.           |
| 3.3. Menganalisis keterkaitan antara struktur sel pada jaringan tumbuhan dengan fungsi organ pada tumbuhan.                              | 6.3. Menyajikan data hasil pengamatan struktur jaringan dan organ pada tumbuhan.                                  |
| 3.4. Menganalisis keterkaitan antara                                                                                                     | 6.4. Menyajikan data hasil pengamatan struktur jaringan dan organ pada hewan                                      |

| Kompetensi Dasar<br>(Pengetahuan)                                | Kompetensi Dasar<br>(Keterampilan) |
|------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| struktur sel pada jaringan hewan dengan fungsi organ pada hewan. |                                    |

(Kemendikbud, 2018).

## B. Kajian Penelitian yang Relevan

1. Jurnal Norra & Astutik (2022), mengenai meta-analisis tentang Model Pembelajaran Biologi, melaporkan bahwa sebanyak 20 artikel yang membahas berbagai model pembelajaran biologi, didapatkan 17 model yang berpotensi untuk mengembangkan proses keterampilan berpikir kritis peserta didik, hasil meta-analisis menggunakan nilai rata-rata hitung *effect size* membuktikan model pembelajaran *discovery learning* dengan bahan ajar peta konsep diketahui memiliki nilai paling tinggi dibandingkan model lain terhadap proses berpikir kritis peserta didik pada pelajaran biologi kelas X, yaitu dengan nilai *effect size* 1,07. Model *discovery learning* membuktikan adanya korelasi peningkatan proses berpikir kritis terhadap mata pelajaran biologi materi ekosistem, pemberian model lain juga dapat mempengaruhi proses keterampilan peserta didik,

namun dihasilkan *nilai effect size* untuk model *discovery learning* mendapat nilai tertinggi. Hasil penelitian inilah yang ingin mengetahui kelayakan bahan ajar yang dikembangkan untuk diterapkan pada peserta didik, penelitian ini ingin mengembangkan bahan ajar E-LKPD yang berbasis model pembelajaran *Discovery Learning*.

2. Jurnal dari Khalisah (2023), melaporkan hasil penelitian R&D berupa LKPD pada materi Sistem Pencernaan memakai model pembelajaran *Discovery learning* dengan menggunakan model pengembangan *Educational Design Research* (ERD), berhasil meningkatkan kemampuan keterampilan berpikir kritis peserta didik terhadap kognitif dan psikomotoriknya dengan nilai validasi produk layak digunakan pada saat proses pembelajaran, hal ini diketahui dari hasil nilai validator (*expert review*) menunjukkan hasil “valid” terhadap validitas produk dengan nilai 74,17%. Hasil validator pun bersesuaian dengan hasil kepraktisan isi mendapat nilai rata-rata 88,98% yang berarti “baik”, sehingga bahan ajar pembelajaran ini disimpulkan baik dan layak dipakai untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta

didik. Bersesuaian dengan penelitian ini, penelitian ini ingin mengembangkan juga bahan ajar yang menerapkan model pembelajaran *Discovery learning* terintegrasi proses keterampilan peserta didik, perbedaanya bentuk bahan ajar yang dikembangkan berupa E-LKPD yang dibuat dengan model pengembangan 4D yang akan diterapkan pada peserta didik tingkat SMA.

3. Disertasi penelitian Silaban (2019), yang mengembangkan LKPD Berbasis *Discovery Learning* pada Materi Virus di Kelas X MIA SMA Negeri 8 Medan Tp 2018/2019”, disebutkan di dalam penelitiannya bahwa model pembelajaran *Discovery learning* yang diimplementasikan pada perangkat pembelajaran, yang berisi termasuk didalamnya lembar kerja peserta didik (LKPD), menghasilkan produk yang memiliki validitas yang layak dan praktis untuk kecakapan peserta didik terutama keterampilan berpikir kritis pada pelajaran biologi materi virus. Perangkat dibuat menggunakan model pengembangan 4D. Hasil penilaian 5 validator yaitu dari ahli materi 91% berkategori sangat layak, ahli pembelajaran 90% berkategori sangat layak, ahli praktisi 98% berkategori sangat

layak, pengujian peserta didik 86% dan 95% dengan rata-rata berkategori sangat layak. Serupa dengan penelitian tersebut, penelitian ini akan membuat bahan ajar dengan menginterpretasikan model *Discovery learning* terintegrasi kemampuan berpikir kritis terhadap bahan ajar yang dikembangkan oleh Thiagarajan, yaitu model 4D, perbedaannya penelitian ini ingin membuatnya berupa bahan ajar E-LKPD yang diterapkan pada mata pelajaran biologi berbagai materi.

4. Jurnal penelitian Ulfaa, Hidayat, & Anggis (2022), tentang pengembangan aplikasi android yaitu *Androbiocation Berbasis Science, Environment, Technology, Society, Islamic Integration* dan HOTS (*Higher Order Thinking Skill*) pada Materi Sistem Koordinasi" mengungkapkan produk pengembangan bahan ajar dalam mengembangkan aplikasi berbasis android berupa *Androbiocation* yang dibuat dengan model pengembangan ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation and Evaluation*), dapat dan layak diterapkan untuk peserta didik. Hal ini dijelaskan bahan ajar tersebut mendapat analisis penilaian dari para ahli bahan ajar dengan nilai persentase kelayakan 85%

dari ahli materi, 100% dari ahli integrasi, 91% dari ahli media, 93% dari guru biologi, dan 90% dari peserta didik di SMA kelas XI. Hasil keseluruhan penilaian mengutarakan bahan ajar ini dikategorikan sangat layak. Penelitian tersebut memiliki kemiripan dengan penelitian yang akan dikembangkan yang menggunakan penelitian R&D berupa software aplikasi android dan variabel yang hampir mirip berupa HOTS yang didalamnya termasuk mengandung proses keterampilan berpikir kritis, perbedaan dari penelitian ini adalah proses pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Discovery learning* dan menggunakan model pengembangan 4D.

5. Artikel jurnal penelitian Aswirna & Ritonga (2020) membuat penelitian pengembangan (R&D) berupa aplikasi bahan ajar yaitu E-Book pembelajaran dengan software *the kvisoft flipbook maker* melalui model pengembangan ADDIE. Hasil produk yang dikembangkan berupa aplikasi android berupa bahan ajar pembelajaran IPA untuk melatih kemampuan peserta didik, memperoleh bahwa aplikasi yang dikembangkan berkategori sangat layak berdasarkan penilaian para ahli. Hasil

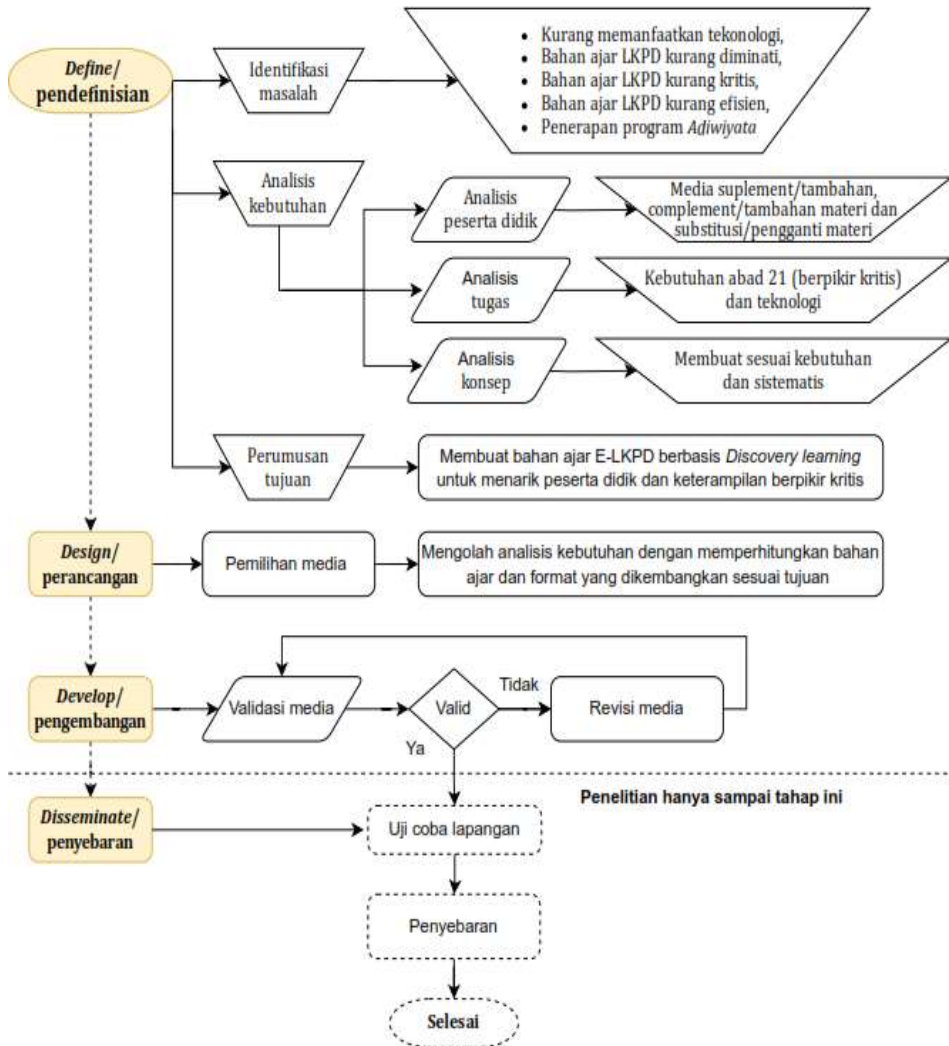
presentasi penilaian dari hasil rata-rata kemampuan peserta didik bernilai 80,89% dengan berkategori efektif, sangat valid, dan praktis. Penelitian tersebut bersesuaian dengan penelitian ini yang akan menggunakan android sebagai basis bahan ajar, namun dibuat dengan *software Kodular*, dan memiliki perbedaan pada model pengembangan bahan ajar menggunakan model pengembangan 4D.

6. Jurnal penelitian Agustina & Qomariyah (2022), diketahui bahan ajar yang dikembangkan pada mata pelajaran biologi dengan membuat bahan ajar *mobile learning* berbasis android dengan bantuan piranti *software Edmodo* dengan model pengembangan 4D melalui pendekatan deskriptif dan kualitatif didapatkan produk dengan persentase kelayakan terhadap sisi bahan ajar yaitu setelah dinilai oleh ahli materi sebanyak 3,91; ahli penyajian dengan nilai 3,88; ahli bahasa 3,89; hasil penilaian berpikir kritis dan keseluruhan nilai 3,85. Pemberian respon dari peserta didik 88,03% yang berkategori sangat praktis untuk dipakai dalam pembelajaran. Penelitian tersebut memiliki keserupaan dengan penelitian ini, yang akan

menerapkan pengembangan bahan ajar aplikasi yang berbasis android dengan model pengembangan 4D pada materi biologi. Pembeda dari penelitian tersebut adalah penelitian ini menggunakan bahan ajar berupa E-LKPD biologi pada tingkat SMA.

### **C. Kerangka pemikiran teoritis**

Berdasarkan latar belakang dan landasan teori, penelitian ini akan dibuat berdasarkan langkah pengembangan 4D, yaitu *Define*/pendefinisian, *Design*/perancangan, *Develop*/pengembangan dan *Disseminate*/penyebaran yang pada setiap prosesnya memiliki tingkatan pelaksanaan berbeda, dapat dilihat pada gambar 2.2 berikut:



**Gambar 2.2.** Kerangka pemikiran teoritis model pengembangan 4D

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Model Pengembangan**

Jenis yang dipakai dalam penelitian ini merupakan *Research and Development* (R&D), bentuk penelitian *Research and Development* (R&D) adalah metode penelitian pengembangan atau metode penelitian yang menghasilkan inovasi untuk membentuk sebuah produk baru atau yang sudah ada menjadi lebih menarik dan memikat perhatian lebih untuk memenuhi tujuan pembelajaran (Muqdamien dkk., 2021). Sebelum menghasilkan sebuah produk ditentukan dahulu metode berupa model pengembangannya agar semua proses terorganisir. Banyak jenis model pengembangan bisa digunakan dalam penelitian R&D, dalam penelitian ini mengacu pada model pengembangan 4-D, yang merupakan akronim 4 tahapan proses penyusunan output produk yaitu *Define*/pendefinisian, *Design*/perancangan, *Develop*/pengembangan dan *Disseminate*/penyebaran. Model pengembangan 4-D merupakan model R&D yang dikenalkan oleh Thiagarajan dkk. yang menekankan pengembangan yang sistematis namun praktis (Suardi, 2018).

Model pengembangan ini diterapkan karena pada dasarnya model ini sesuai dengan pengembangan bahan ajar berupa perangkat pembelajaran, bukan membuat sebuah sistem pembelajaran, selain itu prosedur setiap tahapan memiliki karakteristik tertentu yang memiliki sistematisasi berbeda namun saling terkait dari *Define* sampai *Disseminate* (Penggabean, 2020). Pemakaian model pengembangan ini juga didasarkan adanya proses validasi dari para ahli yang kompeten. Pelibatan mereka akan berdampak pada output bahan ajar yang akan memberi saran, kritik dan komentar yang membangun sebagai penunjang kebaikan bahan ajar nantinya (Rafiqah, 2013). Selain itu menurut (Kalsum, 2017), pengembangan dengan model 4-D memiliki keunggulan pada proses pengembangan selalu meliputi penciptaan produk (implementasi), evaluasi dan verifikasi. Terlepas dari keunggulannya, model ini memiliki keterbatasan, yaitu terdapat pada saat analisis kebutuhan produk, yang urutannya tidak ditentukan harus diawali analisis konsep dahulu atau analisis tugas, sehingga proses keduanya bisa dilakukan secara bersama dan sejalan untuk

dilanjutkan ke tahap *Design*/perancangan (Kosassy, 2019).

Model pengembangan 4-D memiliki 4 tahapan dalam pelaksanaannya, yaitu *Define*/pendefinisian, *Design*/perancangan, *Develop*/pengembangan dan *Disseminate*/penyebaran. Penjelasan masing-masing tahap yaitu:

1. *Define*/pendefinisian

Tahap *Define* merupakan tahap awal sebelum membuat bahan ajar. Awalan ini diperuntukkan untuk mengidentifikasi dan menentukan kebutuhan pembelajaran mulai dari pemilihan tujuan dan kendala materi yang dikembangkan oleh perangkat. Proses ini terdapat 5 tahap utama: Analisis ujung depan, analisis peserta didik, analisis tugas, analisis konsep, dan menentukan tujuan pembelajaran.

- a. Analisis ujung depan

Diawali dengan tahapan ujung depan untuk menentukan dan memunculkan masalah terhadap isu-isu dalam proses pembelajaran. Munculnya masalah akan timbul alternatif bahan ajar yang akan dikembangkan dan dipertimbangkan untuk dibuat oleh

pengembang agar relevan dengan pembelajaran. Saat melakukan analisis berorientasi ujung depan, beberapa poin harus diingat saat mengembangkan perangkat pembelajaran, seperti prinsip materi pembelajaran, masalah atau tantangan dan alternatif untuk kebutuhan masa mendatang. Analisis diawali dengan mengetahui pengetahuan awal, kemampuan dan sikap yang dibutuhkan peserta didik untuk diterapkan dengan tujuan akhir. Perbedaan antara apa yang sudah dipahami peserta didik dan apa yang perlu mereka capai memerlukan analisis pertimbangan yang diperlukan untuk menjembatani bahan ajar yang akan dibuat (Cheva dan Zainul, 2019). Data informasi bisa dicari untuk dianalisis dengan observasi, wawancara, penyebaran angket, atau pengamatan.

b. Analisis peserta didik

Peserta didik sebagai subjek utama bahan ajar harus diketahui karakteristiknya, pengembang harus memepertimbangkan kemampuan prestasi setiap individu dari mereka,

kemampuan ini mencakup kecakapan akademik, keterampilan motorik, motivasi belajar, hingga psikomotorik dan usia peserta didik. Setelah diketahui masing-masing karakteristik dari mereka barulah pengembang bahan ajar menentukan bagaimana bahan ajar dapat diarahkan untuk bisa dibawa dalam proses pembelajaran sesuai kemampuan peserta didik masing-masing (Bierera dan Muchlis, 2021).

c. Analisis tugas

Analisis tugas memerlukan rangkaian kegiatan yang mencetuskan materi pembelajaran secara umum/garis besar. Analisis tugas dilakukan untuk memperluas isi materi dalam bentuk lebih rinci. Analisis ini meliputi tugas yang akan diberikan ke peserta didik yang meliputi analisis pola isi, analisis prosedural, analisis pengolahan informasi, analisis KI dan KD serta peninjauan tujuan (Kosassy, 2019).

d. Analisis konsep

Berbarengan dengan analisis tugas, proses *define* harus menyesuaikan dengan analisis konsep. Berisi tentang konsep pada materi

pembelajaran yang relevan dan primer yang disesuaikan dengan tugas bagi peserta didik. Analisis ini dibutuhkan agar materi yang diberikan sesuai dengan fakta dan aturan yang melandasi materi di dalamnya. Konsep yang disajikan juga menyangkut standar kompetensi dan dasar yang ada. Urutannya dimulai dengan mengidentifikasi jumlah dan jenis bahan ajar, kemudian dicari relevansinya dengan sumber yang kredibel (Thiagarajan dkk., 2018). Materi yang akan diimplementasikan oleh penelitian ini adalah materi biologi kelas XI semester ganjil.

e. Menentukan tujuan pembelajaran.

Analisis tujuan juga tak luput dari proses *define* yang berisi hasil akhir yang ingin dicapai dan diharapkan yang sebelumnya harus disesuaikan dengan analisis konsep dan analisis tugas agar saling terkait. Nantinya objek dari bahan ajar yaitu peserta didik akan memiliki perubahan perilaku yang baik berdasarkan tujuan pembelajaran (Thiagarajan dkk., 2018). Berdasarkan KI dan KD materi pokok biologi SMA kelas XI semester

1, penelitian ini ingin menghasilkan produk bahan ajar E-LKPD yang dikembangkan untuk tujuan:

- 3.1 Menjelaskan komponen kimiawi penyusun sel, struktur, fungsi, dan proses yang berlangsung dalam sel sebagai unit terkecil kehidupan.
- 3.2 Menganalisis berbagai bioproses dalam sel yang meliputi mekanisme transpor membran, reproduksi, dan sintesis protein.
- 3.3 Menganalisis keterkaitan antara struktur sel pada jaringan tumbuhan dengan fungsi organ pada tumbuhan.
- 3.4 Menganalisis keterkaitan antara struktur sel pada jaringan hewan dengan fungsi organ pada hewan.

## 2. *Design*/perancangan

Tahap selanjutnya merupakan *Design* atau tahap perancangan. Tahap ini dibuat berdasarkan tujuan yang difokuskan pada pembuatan E-LKPD berbasis android sebagai perangkat pembelajaran. Perancangannya dilakukan dengan 4 tindakan penyusunan, yaitu: tahap pembuatan tes, tahap

penentuan bahan ajar, tahap memilih format bahan ajar, dan tahap rancangan awal. Semua tahapan tersebut akan dijabarkan sbb:

a. Tahap pembuatan tes

Tahap awal perancangan diawali dengan penyusunan tes yang didasari berdasarkan analisis konsep dan tugas sebelumnya yang sudah uraikan. Tes yang disajikan juga ditentukan berdasarkan arahan tujuan pembelajaran yang spesifik sesuai kompetensi dasar. Tes pertama berupa observasi yang nantinya akan diketahui adanya perilaku dari peserta didik yang terakumulasi dan terekam bagaimana karakteristik dan tingkatan pengetahuan mereka ketika proses pembelajaran. Tes kedua berupa hasil angket kelayakan berupa instrumen yang diberikan kepada validator dan peserta didik yang akan dilaksanakan pada tahap *Develop*/pengembangan.

b. Tahap penentuan bahan ajar

Hasil diketahuinya perilaku dan karakter peserta didik dari observasi akan digunakan dalam menentukan pemilihan bahan ajar yang

tepat, relevan, dan tersinkronisasi dengan tujuan pembelajaran. Tahap ini merancang perangkat mobile learning berupa E-LKPD biologi yang dikembangkan terintegrasi keterampilan berpikir kritis berbasis *Discovery learning* yang dibuat dengan *software Kodular* dan bantuan *software* lainnya. Bahan ajar ini nantinya akan dipakai peserta didik dengan bantuan android.

c. Tahap memilih format bahan ajar

Tahap ini mengacu pada tahap sebelumnya yang dibuat berdasarkan tes yang diberikan dan penentuan jenis bahan ajarnya. Bahan ajar dipilih format yang sesuai dan cocok diterapkan. Format ini bisa dikaji berdasarkan format yang ada sebelumnya dan diadaptasi serta dikembangkan lebih menarik. Penentuan jenis format bahan ajar yang dikembangkan menggunakan *software kodular* akan dibuat dengan menampilkan berbagai visual bahan ajar gambar, warna, suara, video, dan teks yang menarik agar E-LKPD yang dikembangkan bisa mengubah perilaku

peserta didik lebih baik terutama keterampilan berpikir kritis.

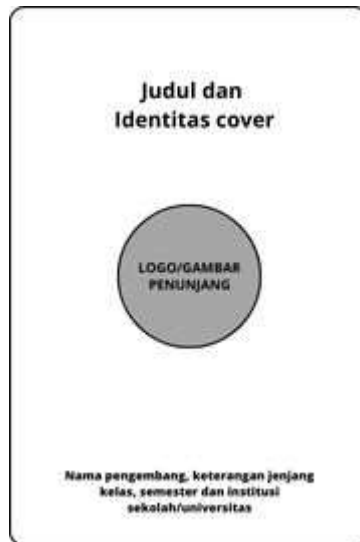
d. Tahap rancangan awal

Langkah terakhir dalam fase *design* adalah rancangan awal. Tujuan dari kegiatan tahap ini adalah untuk merancang semua kegiatan yang harus diselesaikan sebelum proses pengembangan. Rancangan awal dari penelitian ini adalah menentukan kerangka E-LKPD yang berisi sampul bahan ajar, pendahuluan, kegiatan pembelajaran, uji kompetensi, glosarium, daftar pustaka, dan profil pengembang. Adapun rincian prototipenya sebagai berikut:

1) Sampul dan judul bahan ajar

Sampul bahan ajar pada E-LKPD tersusun atas logo, judul, identitas cover, gambar penunjang, nama pengembang, keterangan jenjang kelas, semester dan institusi sekolah dan universitas. Bahan ajar bisa dijelaskan oleh guru pada saat proses model pembelajaran *Discovery learning* dilaksanakan pertama kali

disampaikan, dilanjutkan pada pendahuluan dan apersepsi materi

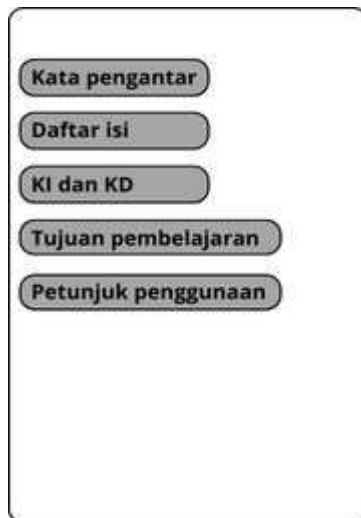


**Gambar 3.1.** Sampul bahan ajar

## 2) Pendahuluan

Bagian pendahuluan E-LKPD berisi kata pengantar pengembang, daftar isi, KI, KD, tujuan pembelajaran, dan petunjuk penggunaan. Peranan model *Discovery learning* pada komponen pendahuluan dan petunjuk penggunaan E-LKPD bisa dijelaskan guru di laksanakan bersamaan

dengan stimulasi/pemberian rangsang materi yang akan dipelajari

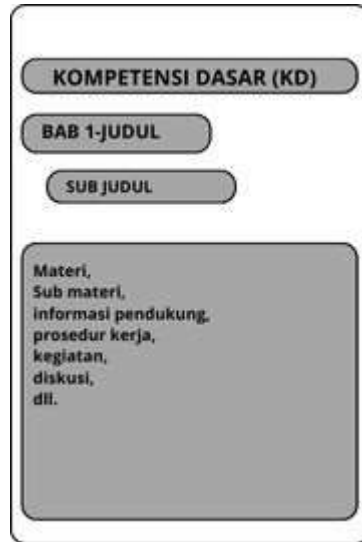


**Gambar 3.2.** Salindia Pendahuluan

3) Kegiatan pembelajaran

Bagian kegiatan pembelajaran memuat isi materi biologi dari KD 3.1 sampai KD 3.4 yang disusun terdiri dari judul setiap BAB dan bagian-bagiannya berupa sub materi dan informasi pendukung, langkah prosedur kegiatan, tujuan kegiatan, peralatan dan bahan yang diperlukan ketika pembelajaran, kolom hasil observasi/pengamatan, kolom pertanyaan,

diskusi, dll. Setiap KD memiliki kegiatan berbeda dengan disesuaikan dengan kompetensi dasarnya. Bagian kompetensi dasar E-LKPD, guru dapat memberikan langkah identifikasi masalah (*Problem statement*) pada model *Discovery learning* yang timbul dari stimulasi yang sebelumnya dijelaskan. Sintaks selanjutnya berupa *Data collection* (pengumpulan data), peserta didik dapat mencari jawaban lembar kerja dari materi E-LKPD yang ada, atau dapat mengeksplorasi lebih jauh menggunakan bahan ajar alternatif lain. Kemudian diikuti tahap *Data processing* (pengolahan data), hasil penemuan jawaban hasil dari pengumpulan data di E-LKPD yang kemudian data tersebut diverifikasi oleh guru pada tahap *Generalization*/menarik kesimpulan.



**Gambar 3.3.** Salindia Kegiatan pembelajaran

#### 4) Uji kompetensi

Uji kompetensi berisi kegiatan peserta didik untuk mengerjakan butir-butir soal mengenai materi yang sebelumnya dipelajari, terdapat beberapa jumlah soal dengan pilihan jawaban, berupa pilihan ganda dan uraian yang disesuaikan dengan waktu dan materi yang dialokasikan. Bagian ini akan membantu tahap model pembelajaran *Discovery*

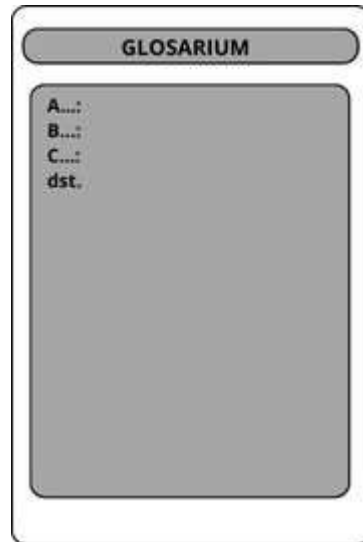
dalam tahap penutup sintaks, guru bisa memberikan kuis atau latihan soal di E-LKPD untuk peserta didik dapat merefleksikan hasil kegiatan pembelajarannya.

**Gambar 3.4.** Salindia Uji Kompetensi

## 5) Glosarium

E-LKPD dilengkapi dengan glosarium berupa barisan kata sesuai urutan abjad A-Z yang merupakan kata dengan pengertian/definisi tertentu yang akan diperkenalkan kepada peserta didik

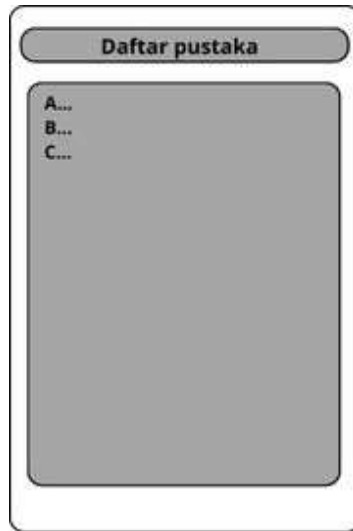
apabila kata dalam E-LKPD kurang dipahami. Bagian ini nantinya akan diperkaya dengan istilah-istilah biologi yang kurang familiar di benak peserta didik, terutama pada materi yang dibawakan.



**Gambar 3.5.** Salindia Glosarium

6) Daftar pustaka

Daftar pustaka berisi referensi yang digunakan pengembang dalam pembuatan E-LKPD.



**Gambar 3.6.** Salindia Daftar Pustaka

7) Profil pengembang

Berisikan biodata dan profil pengembang



**Gambar 3.7.** Salindia Profil Pengembang

### 3. *Develop*/pengembangan

Tahap *ketiga* adalah pengembangan bahan ajar yang berisi penilaian berupa validasi para ahli setelah bahan ajar selesai dibuat dengan memberi kritik, saran dan masukkan yang membangun dalam bentuk revisi untuk bahan ajar yang dikembangkan. Tujuan revisi produk adalah untuk lebih mematangkan dan meningkatkan produk untuk memenuhi standar kebutuhan yang sesuai. Proses ini terbagi 2 tahapan, yaitu:

#### a. Validasi ahli

Produk yang dihasilkan pengembang sebelum didistribusikan kepada peserta didik akan dilakukan validasi bahan ajar. Validasi ini memerlukan bantuan validator ahli yang kompeten dibidangnya. Bahan ajar akan dinilai dari aspek wujud fisiknya oleh ahli media (*lampiran 23 hal. 446*), materi isi dinilai ahli materi (*lampiran 24 hal. 452*), pelaksanaan metode dinilai ahli metodologi (*lampiran 25 hal. 456*), dan keahlian keterampilan berpikir kritis divalidasi ahli keterampilan berpikir kritis (*lampiran 26 hal. 460*). Penelitian ini akan dilakukan validasi oleh validator yaitu dosen

pendidikan biologi UIN Walisongo Semarang, yang nantinya bahan ajar tersebut akan diketahui kelayakannya. Validasi kedua dilakukan oleh ahli praktisi yaitu guru biologi kelas XI yang akan menilai dan memberi masukan terhadap bahan ajar (*lampiran 27 hal. 466*). Hasil pemberian saran, kritik, dan masukan dari para dosen dan guru akan digunakan sebagai bahan pertimbangan perbaikan atau revisi bahan ajar dan selanjutnya akan diujikan kelayakannya kepada peserta didik dalam skala kecil (*lampiran 28 hal. 473*).

b. Uji coba pengembangan

Uji coba pengembangan merupakan tahap setelah bahan ajar diberikan arahan untuk dikembangkan dari para validator bahan ajar dan ahli praktisi. Bahan ajar akan diujikan kepada peserta didik dalam skala terbatas, sebelum diujikan dalam lingkup skala besar.

4. *Disseminate*/penyebaran

Tahap akhir dari penelitian 4-D adalah penyebaran produk. Produk pengembangan bahan ajar setelah diujikan dan divalidasi para ahli

akan kelayakan bahan ajarnya bisa dilanjutkan ke tahap penyebaran. Penyebaran ini bisa dilakukan dengan mengetahui besaran keefektifan E-LKPD yang dikembangkan terhadap variabel yang ditinjau, yaitu kemampuan keterampilan berpikir kritis. Proses ini dilaksanakan dengan percobaan bahan ajar yang diterapkan dan diimplementasikan ke kelas biologi, baik diuji coba pengguna bahan ajar, uji coba untuk skala kelompok, uji coba skala kelas, maupun uji coba dalam lingkup satu sekolah atau antar sekolah, tergantung teknik pengumpulan datanya. Teknik analisis keefektifan bahan ajar bisa dianalisis lebih lanjut dengan berbagai cara dan perspektif penelitian.

Pengembangan produk E-LKPD berbasis *Discovery learning* pada materi biologi ini pengembang hanya membatasi tahap 4-D sampai *Disseminate* saja yaitu setelah dilakukan perevisian produk berdasarkan masukan para validator dan ahli praktisi (Guru). Penelitian ini tidak sampai pengujian produk skala besar atau produksi massal karena membutuhkan waktu, sumber daya, dan proses yang kompleks.

## B. Subjek penelitian

Subjek penelitian ini terdapat penulis sebagai pengembang bahan ajar E-LKPD berbasis *Discovery learning*, sedangkan subjek pengguna produk merupakan peserta didik kelas XI MIPA 1-XI MIPA 4 dengan alasan kelas tersebut merupakan kelas peserta didik yang ampu guru praktisi, mereka diambil sampel yang menggunakan ponsel pintar dengan operasi sistem *Android* yang memiliki spesifikasi *hardware* yang sesuai di instalasi bahan ajar E-LKPD. Subjek pemberi masukan, saran dan kritik bahan ajar adalah validator ahli dari dosen departemen pendidikan biologi, UIN Walisongo Semarang, dan untuk ahli praktisi merupakan guru mata pelajaran biologi kelas XI MIPA 1-XI MIPA 4 yang mengajar di SMA Negeri 4 Semarang.

Penelitian ini mengambil subjek pengguna yaitu peserta didik kelas disetiap kelas yang berjumlah 36 orang/kelas, yang kemudian diambil sampel skala kecil sebanyak 30 orang dari peserta didik tersebut yang memiliki spesifikasi ponsel *android* yang support peng-*install*-an aplikasi E-LKPD berbasis *Discovery learning*. Pengambilan sampel menggunakan kelas XI MIPA 1-XI MIPA 4 didasarkan karena kelas ini

berdasarkan observasi ketika pelaksanaan program pengalaman lapangan (PPL) pada tanggal 13 juli 2022 sampai dengan 16 september 2022, diketahui kelas tersebut dibolehkan menggunakan gawai berupa ponsel (*smartphone*) untuk kegiatan pembelajaran hanya untuk sebatas alat pencarian materi melewati peramban (*google*) saja, mereka hanya memaksimalkan *smartphone* hanya sebatas mencari sumber substansi atau materi yang belum ada di buku teks. Lantaran adanya keterbatasan pengguna, penelitian ini menggunakan teknik pengambilan sampel berupa *non probability sampling* yaitu teknik *purposive sampling* karena setelah peninjauan, diketahui tidak semua peserta didik dalam satu kelas menggunakan *smartphone* yang berbasis *Android*.

### **C. Teknik Pengumpulan Data dan Instrumen Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam pengembangan E-LKPD berbasis *Discovery learning* menggunakan data dari teknik observasi, teknik wawancara, dan teknik angket berupa kuesioner.

### 1. Teknik observasi

Teknik ini dilakukan dengan kegiatan saat pengamatan ke lokasi, yaitu sekolah tempat peserta didik belajar di kelas, pengambilan data melalui pengamatan dan mencatat seluruh kegiatan belajar mengajar secara terstruktur menggunakan instrumen lembar observasi. Observasi diamati berdasarkan kegiatan individu peserta didik dan keadaan lingkungan dan kondisi sekitar. Data diambil saat observasi berupa informasi yang sesuai keadaan nyata di lapangan bisa berupa peristiwa atau aktivitas dalam kegiatan belajar mengajar oleh guru dan peserta didik yang saling terkait, bisa juga faktor lain yang bisa digunakan. Penggunaan teknik observasi dinilai penting karena teknik ini akan mengetahui kegiatan keseharian dan kebutuhan pendidik dan peserta didik saat proses pembelajaran. Penelitian ini menggunakan observasi terhadap peserta didik (*lampiran 19 halaman 413*) dan observasi guru biologi (*lampiran 20 halaman 418*).

### 2. Teknik wawancara

Proses teknik wawancara merupakan kegiatan bertanya secara langsung melalui tatap muka

antara peneliti (pengembang bahan ajar) kepada guru pengampu pelajaran biologi dan peserta didik yang diajar beliau, yaitu peserta didik kelas XI MIPA 1-XI MIPA 4 menggunakan instrumen lembar wawancara (*lampiran 22 halaman 437*). Tujuan wawancara ini dilakukan untuk mengetahui lebih lanjut mengenai proses pembelajaran biologi di sekolah, referensi bahan ajar yang dipakai, bahan ajar yang biasa digunakan dan alternatif bahan ajar lainnya, serta permasalahan yang menyangkut bahan ajar pembelajaran. Pelaksanaan wawancara dilaksanakan sesuai struktur panduan wawancara dengan baik.

### 3. Teknik angket (kuesioner)

Teknik penyebaran angket dibutuhkan untuk mengetahui kebutuhan proses pembelajaran baik untuk guru maupun peserta didik. Proses ini dilakukan dengan menyebarkan dan memberi berbagai angket berbagai jenis, yang dikhususkan bagi para validator, seperti validasi media, validasi materi, validasi metodologi, validasi keterampilan berpikir kritis dan ahli praktisi (guru biologi) yang diberi lembar angket responden terhadap output

bahan ajar berupa E-LKPD berbasis *Discovery learning* terintegrasi proses keterampilan berpikir kritis. Hasil angket akan dihitung menggunakan skala *likert* sebagai pedoman penghitungan analisis data, yang dapat dilihat pada tabel 3.1, yang berisi angka indikator ketercapaian dari skala 1 hingga 5, kemudian untuk kebutuhan teknik pengumpulan data, instrumen dan kebutuhan penelitian terdapat pada tabel 3.2.

#### 4. Angket respon peserta didik

Angket peserta didik diberikan setelah semua proses validasi oleh ahli media, ahli materi, ahli metodologi, ahli keterampilan berpikir kritis, dan ahli praktisi yaitu guru telah menyetujui hasil akhir produk yang dikembangkan. Kemudian produk akhir yang dikembangkan bisa diujikan kepada peserta didik di kelas pembelajaran, peserta didik akan menilai respon bahan ajar dan memberikan masukan apabila terdapat kekurangan dalam respon bahan ajar. Hasil angket respon yang diberikan peserta didik nantinya akan diketahui karakteristik dan gaya belajar terhadap ketertarikan bahan ajar yang cocok digunakan. Hasil angket akan dihitung menggunakan *skala*

*likert* sebagai pedoman penghitungan analisis data, yang dapat dilihat pada tabel 3.1, yang berisi angka indikator ketercapaian dari skala 1 hingga 5 untuk dilihat rata-ratanya.

## 5. Dokumentasi

Kegiatan proses pelaksanaan penelitian dilakukan dengan proses mengambil data secara langsung terhadap bukti sebenarnya dengan cara mendokumentasikan setiap langkah pada model pengembangan. Dokumentasi yang dilakukan dalam penelitian ini akan menggunakan foto-foto hasil kebutuhan dan dokumentasi ketika produk pengembangan diujikan ke peserta didik.

**Tabel 3.1.** Skala Likert

| <b>Pernyataan</b>      | <b>Angka keterangan</b> |
|------------------------|-------------------------|
| Sangat baik (A)        | 5                       |
| Baik (B)               | 4                       |
| Cukup (C)              | 3                       |
| Kurang baik (D)        | 2                       |
| Sangat kurang baik (E) | 1                       |

Sumber: Ernawati (2017).

**Tabel 3.2.** Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

| Teknik pengumpulan data            | Instrumen pengumpulan data                                                 | Kebutuhan penelitian                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Observasi</b>                   | Pedoman observasi                                                          | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Observasi pelaksanaan proses belajar mengajar</li> <li>2. Observasi penggunaan bahan ajar yang diterapkan</li> <li>3. Observasi pemakaian metode belajar yang dipakai guru</li> </ol> |
| <b>Wawancara</b>                   | Pedoman wawancara guru dan peserta didik                                   | Peninjauan kebutuhan untuk mengembangkan bahan ajar yang cocok dalam pembelajaran                                                                                                                                               |
| <b>Angket (Kuesioner)</b>          | Memberi pertanyaan dalam lingkup skala kecil berupa uji instrumen          | Penilaian produk berupa bahan ajar pembelajaran                                                                                                                                                                                 |
|                                    | Lembar validator ahli media                                                | Penilaian kelayakan bahan ajar yang dikembangkan (E-LKPD berbasis <i>Discovery learning</i> ).                                                                                                                                  |
| <b>Angket tanggapan dan respon</b> | Memberikan hasil tanggapan guru dan respon bahan ajar kepada peserta didik | Penilaian tanggapan guru dan respon bahan ajar yang dikembangkan (E-LKPD berbasis <i>Discovery learning</i> ).                                                                                                                  |

#### **D. Teknik analisis data**

Kegiatan penelitian ini memungkinkan terdapat analisis data menggunakan data kualitatif dan kuantitatif. Keada data tersebut akan dianalisis dengan teknik penghitungan secara kualitatif dan teknik kuantitatif, yang akan dijabarkan sebagai berikut:

##### **1. Data kuantitatif**

Informasi dari pengumpulan yang berbentuk numerikal merupakan bentuk data kuantitatif, data kuantitatif belum bisa digambarkan jika belum ada pengolahan dan analisa data, maka dari itu diperlukan sebuah teknik analisis data untuk mendeskripsikan bagaimana kemungkinan bahan ajar yang dikembangkan diberi nilai kelayakannya. Data kuantitatif didapatkan dari para validator ahli yaitu ahli media (*lampiran 23 hal. 446*), materi isi dinilai ahli materi (*lampiran 24 hal. 452*), pelaksanaan metode dinilai ahli metodologi (*lampiran 25 hal. 456*), dan keahlian keterampilan berpikir kritis divalidasi ahli keterampilan berpikir kritis (*lampiran 26 hal. 460*) yang dikumpulkan dan dihitung secara sistematis untuk dapat dideskripsikan bahan ajar pembelajaran. Data kuantitatif juga muncul dari penilaian dan

masukan ahli praktisi/guru (*lampiran 27 halaman 466*) dan peserta didik sebagai pengguna bahan ajar (*lampiran 28 halaman 473*). Semua angket yang diberikan berupa instrumen yang dapat diukur dan dihitung menggunakan metode skala likert. Skala likert dapat mengindikasikan kelayakan bahan ajar berdasarkan jumlah nilai yang diberikan, bentuk skala likert sbb:

**Tabel 3.3.** Skala likert

| <b>Pertanyaan</b>      | <b>Angka keterangan</b> |
|------------------------|-------------------------|
| Sangat baik (A)        | 5                       |
| Baik (B)               | 4                       |
| Cukup (C)              | 3                       |
| Kurang baik (D)        | 2                       |
| Sangat kurang baik (E) | 1                       |

Sumber: Ernawati (2017).

Data yang dihasilkan dari skala likert kemudian dianalisis secara kuantitatif dengan skala 1 berarti sangat kurang baik, skala 2 berarti kurang baik, skala 3 berarti cukup, skala 4 berarti baik, dan skala 5 berarti sangat baik. Hasil perhitungan akan dihitung menggunakan rumus. Perhitungan hasil skala likert didistribusikan menggunakan persentase kelayakan menggunakan rumus menurut Ernawati (2017), yaitu dengan perumusan:

|                                           |                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $H = \frac{\sum S}{\sum Si} \times 100\%$ | <p>Keterangan:</p> <p>H = Hasil persentase</p> <p><math>\sum S</math> = Nilai jumlah diperoleh</p> <p><math>\sum Si</math> = Nilai jumlah keseluruhan</p> <p>100% = Konstanta</p> |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Ketetapan hasil pengolahan data kuantitatif bisa dilihat kelayakannya berdasarkan nilai hasil persentase setelah dihitung menggunakan rumus dari Arikanto (2008), hasil persentase yang diperoleh kemudian diketahui kelayakannya bahan ajar E-LKPD berbasis *Discovery learning* yang mengacu pada tabel 3.4 berikut:

**Tabel 3.4.** Hasil Kelayakan

| Hasil persentase | Kelayakan           | Revisi/tidak revisi |
|------------------|---------------------|---------------------|
| 81%-100%         | Sangat layak        | Tidak revisi        |
| 61%-80%          | Layak               | Tidak revisi        |
| 41%-60%          | Cukup layak         | Revisi              |
| 21%-40%          | Kurang layak        | Revisi              |
| 0%-20%           | Kurang layak sekali | Revisi              |

Sumber: Ernawati (2017).

## 2. Data kualitatif

Hasil dari perolehan pengumpulan data terdapat data jenis kualitatif. Data ini merupakan bentuk data yang bisa dianalisis secara langsung menggunakan pemahaman tafsiran oleh

pengembang. Pengolahannya pun bisa dilakukan dengan mengkategorisasi data kualitatif melalui permasalahan dan tujuan pengembangan produk. Penelitian ini mendapatkan hasil data kualitatif melalui hasil observasi, saran dan kritik para validator, ahli praktisi dan peserta didik. Data juga bisa diambil dari kuesioner dan dokumentasi pribadi yang diambil dalam penelitian. Semua data tersebut kemudian dianalisis menggunakan deskriptif kualitatif. Data masukan dari para subjek validator, ahli praktisi dan peserta didik yang bersifat saran dan kritik bisa diambil untuk perbaikan bahan ajar agar lebih baik melalui revisi produk.

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

#### A. Hasil Pengembangan Produk Awal

Penelitian ini mengembangkan produk bahan ajar pembelajaran E-LKPD berbasis *Discovery learning* yang diterapkan dalam mengintegrasikan keterampilan berpikir kritis kelas XI SMA/MA. Dikembangkan dengan menggunakan model pengembangan 4D yang dikenalkan oleh Thiagarajan dkk. (2018). Pengembangan produk dibuat berdasarkan 4 tahapan yaitu: *Define*, *Design*, *Development*, dan *Disseminate*. Pelaksanaan pengembangan dilakukan hanya sampai tahap *Development* saja, karena proses *Disseminate* akan membutuhkan waktu, sumber daya, dan proses yang lebih kompleks. Adapun hasil proses pengembangan produk awalnya sebagai berikut:

##### 1. Tahap *Define*

Tahap *Define* atau proses pendefinisian bertujuan diperuntukkan untuk mengidentifikasi dan menentukan kebutuhan pembelajaran biologi mulai dari pemilihan tujuan dan mencari kendala dari materi yang dikembangkan. Proses ini memerlukan 5 tahap utama yang dilaksanakan

sesuai kebutuhan peserta didik di SMA Negeri 4 Semarang, yaitu: Analisis ujung depan, analisis peserta didik, analisis tugas, analisis konsep, dan menentukan tujuan pembelajaran.

a) Analisis ujung depan

Analisis ujung depan pada penelitian ini dilakukan dengan menentukan dan memunculkan masalah terhadap isu-isu dalam proses pembelajaran. Penelitian ini telah melakukan pra-riset dengan penyebaran angket kebutuhan peserta didik, observasi terhadap proses pembelajaran dan wawancara guru biologi kelas XI MIPA di SMA Negeri 4 Semarang yaitu Ibu Dra. Ambartatik S., untuk mengetahui berbagai elemen di sekolah seperti materi pembelajaran, masalah atau tantangan dan alternatif kebutuhan lain.

Berdasarkan observasi pada 13 Juli 2022-16 September 2022 dan 8 Mei 2023 dilihat pada kelas XI MIPA 1 sampai XI MIPA 4, diketahui sekolah ini menerapkan program *Adiwiyata* yang mengimplementasikan proses peduli/sadar terhadap kelestarian lingkungan seperti pengelolaan limbah sampah secara terstruktur. Hal ini diterapkan dalam sekolah ini seperti

mengorganisir limbah buangan, pembuatan kompos organik, mengurangi penggunaan plastik, hemat energi, dan menggunakan alat tidak sekali pakai.

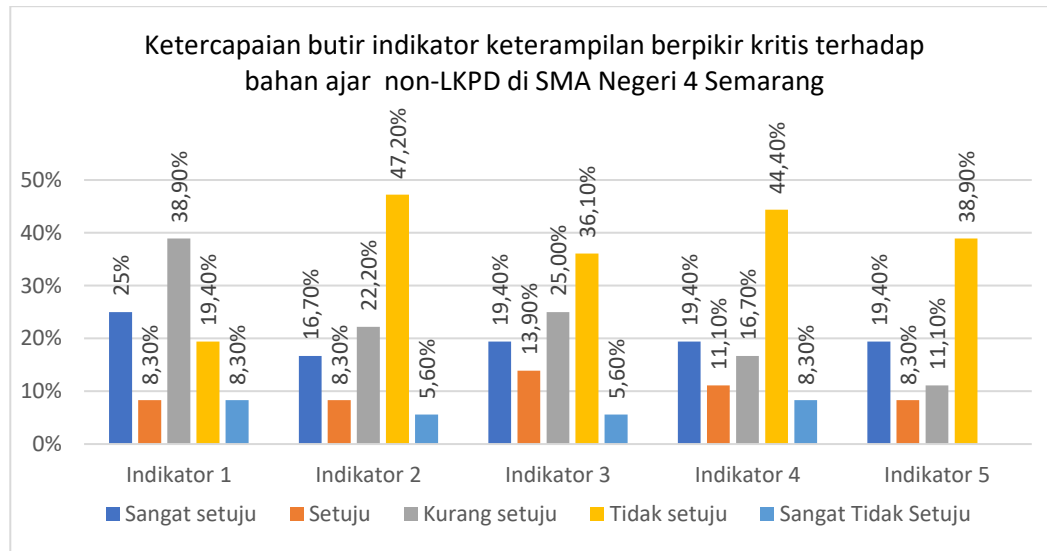
Proses pembelajaran diketahui masih menggunakan model pembelajaran sederhana tanpa menerapkan beberapa sintaks dalam proses pembelajaran seperti dan metode yang digunakan yaitu ceramah, diskusi dan tanya jawab bersama guru yang berperan sebagai pusat pembelajaran. Pelaksanaan pembelajaran biasanya dilakukan guru dengan diawali salam pembuka, apersepsi dengan mengulas materi sebelumnya, kemudian memberi tahu tujuan pembelajaran setiap pertemuan. Pelaksanaan pembelajaran dibantu dengan beberapa bahan ajar seperti buku perpustakaan, buku LKS, internet, dan LKPD.

Proses pengerjaan bahan ajar LKPD, guru memberikan keleluasaan bagi peserta didik untuk membawa gawai, namun gawai tersebut memiliki keterbatasan hanya untuk mencari informasi di internet saja, sehingga

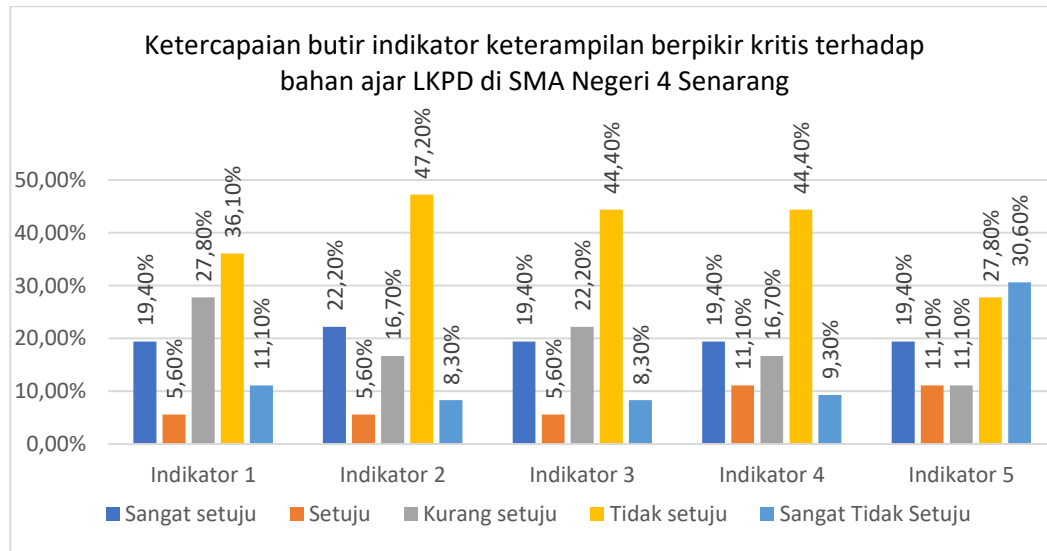
peranan teknologi kurang diterapkan. Pengerjaan LKPD dilakukan peserta didik dengan cara diskusi kelompok dan hasil diskusi ditulis di kertas LKPD serta dipresentasikan lalu diklarifikasi oleh guru. Proses ini biasa dilaksanakan guru sebagai cara menunjang proses keterampilan peserta didik. Di akhir pertemuan guru biasa menyampaikan materi tambahan dan memberi simpulan pembelajaran yang dipelajari dan ditutup dengan pemberian tugas serta salam.

b) Analisis peserta didik

Analisis peserta didik didapatkan dari angket kebutuhan, wawancara dan observasi di sekolah SMA Negeri 4 Semarang dengan hasilnya diketahui karakteristik peserta didik berbeda satu sama lain. Begitu juga terhadap kebutuhannya memiliki penyesuaian sendiri-sendiri. Hasil kebutuhan mereka setelah dilakukan pra-riset diketahui bahwa bahan ajar pembelajaran LKPD yang dipakai dan digunakan saat ini memiliki keefektifan yang berbeda-beda bagi peserta didik.



**Gambar 4.1** Bagan ketercapaian butir indikator keterampilan berpikir kritis pada bahan ajar non-LKPD di SMAN 4 Semarang.



**Gambar 4.2** Bagan ketercapaian butir indikator keterampilan berpikir kritis pada bahan ajar LKPD di SMAN 4 Semarang.

Berdasarkan hasil penyebaran angket kebutuhan pada gambar 4.1 dan 4.2 diketahui bahwa kelas XI MIPA 1 – XI MIPA 4 SMA Negeri 4 Semarang masih mengalami kendala dalam proses keterampilan berpikir kritis. Partisipasi peserta didik dinilai rendah dengan persentase rata-rata indikator keterampilan berpikir kritis Ennis (2018), yaitu sebesar 59,3% peserta didik kurang mengalami rangsangan terhadap bahan ajar non-LKPD seperti buku perpustakaan, LKS, *power point*, dan *youtube* dan 61,89% peserta didik kurang mengalami rangsangan terhadap bahan ajar LKPD (*Lampiran 21 halaman 420*).

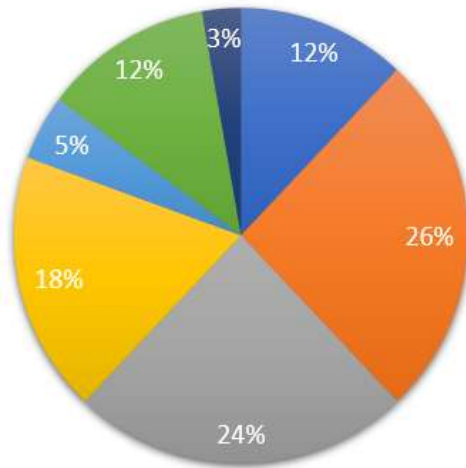
Menurut observasi terdapat peserta didik yang kurang berpartisipasi dalam pelajaran seperti saat proses pengerjaan tugas dan diskusi kelompok. Proses pengerjaan tugas dan kelompok dilihat pada waktu pembelajaran diketahui kegiatan aktivitas peserta didik terhadap proses keterampilan berpikir kritis ada dari peserta didik tidak antusias, hal ini diketahui berdasarkan 12 indikator keterampilan berpikir kritis dari

Ennis (2018), bahan ajar non-LKPD hanya dapat merangsang peserta didik hanya sebesar 47,7% dan bahan ajar LKPD hanya sebesar 44,4% (*Lampiran 19 hal. 413*). Angka ini didapat dari indikator, seperti kegiatan menjelaskan maksud pertanyaan, mengembangkan keterampilan dasar, inferensi/membuat kesimpulan, menjelaskan sebuah deskripsi dengan rinci, dan mengorganisir strategi dan teknik.

Hasil ini juga selaras dengan wawancara guru biologi yang menjelaskan bahwa peserta didik bisa memiliki karakter yang lebih pasif daripada teman sebayanya. Hal ini didasari karena pengaruh lingkungan seperti teman satu kelas yang dirasa kegiatan diskusi yang diberikan dari LKPD biologi akan mengurangi aktivitasnya, kepasifan tersebut dikarenakan proses berpikir akibat teman yang lain lebih dominan mengerjakan tugas kelompok. Sehingga kesungguhan dalam belajar dalam aktivitas berpikir kritis rendah.

c) Analisis tugas

Analisis tugas dilaksanakan dalam menemukan berbagai bentuk tugas yang diberikan kepada peserta didik, tugas harus dikuasai dan dikerjakan untuk melaksanakan kompetensi inti dan kompetensi dasar yang diberikan. Berdasarkan analisis KI dan KD yang ada pada silabus pelajaran biologi semester ganjil terdapat KD pengetahuan 3.1; 3.2; 3.3; 3.4; 3.5; 3.6; dan 3.7.



**Gambar 4.3** Diagram tingkat kesulitan materi biologi kelas XI menurut angket kebutuhan peserta didik.

Keterangan:

- Sel (Sejarah penemuan sel, komponen penyusun kimiawi sel, sel prokariotik dan eukariotik, sel hewan dan sel tumbuhan).
- Bioproses sel/transpor membran sel (difusi, osmosis, pompa ion, kotranspor, endositosis, dan eksositosis).
- Jaringan tumbuhan (jaringan meristem & permanen, organ vegetatif & generatif, tumbuhan monokotil & dikotil, totipotensi dan kultur jaringan).
- Jaringan hewan (Jaringan epitel, ikat, otot, & saraf).
- Struktur dan Fungsi Tulang, Otot, dan Sendi (mekanisme gerak, macam otot dan gerak, persendian, dan kelainan).
- Struktur dan Fungsi Sistem Peredaran Darah (Bagian darah, golongan darah, jantung, proses peredaran, dan kelainan).
- Sistem pencernaan (Zat makanan, penentuan berat ideal, menu sehat, struktur organ pencernaan, pencernaan hewan ruminansia, dan kelainan).

Biologi merupakan pelajaran yang memerlukan tindakan kritis dalam penggunaan bahan ajar pembelajaran, karena kompetensi dalam materi ini memerlukan analisis tinggi dengan didukung visualisasi dan penjelasan yang lebih rinci. Hal ini didasarkan pada analisis peserta didik pada Gambar 4.3 yang diketahui materi KD 3.1; 3.2; 3.3; dan 3.4 tergolong paling tinggi kesulitannya dibanding materi lain di semester ganjil. Hasil analisis KD dapat dilihat rinciannya pada *Lampiran 1 halaman 269*.

Berdasarkan observasi, bahan ajar pembelajaran yang dipakai sudah mendukung proses pembelajaran. Penugasan peserta didik biasa diberikan bahan ajar berupa LKPD yang dikerjakan secara kelompok. Bentuk tugas yang ada dalam LKPD sudah dibuat secara sistematis oleh guru berdasarkan RPP dengan bentuk soal didalamnya berupa uraian yang dapat dikerjakan berkelompok dan saling berdiskusi.

Berdasarkan wawancara guru, penggunaan bahan ajar penunjang pembelajaran biologi masih diperlukan di sekolah SMA Negeri 4 Semarang sebagai bahan ajar tambahan informasi bagi peserta didik. Penunjang bahan ajar ini bisa membantu menjelaskan materi yang memiliki tingkat analisis tinggi seperti dalam KD pengetahuan 3.1; 3.2; 3.3; dan 3.4 sebagai alternatif tambahan bahan ajar pembelajaran bagi peserta didik dalam belajar.

Pengembangan E-LKPD dalam penelitian ini akan membantu peserta didik memahami materi, menganalisis persoalan dan menjawab soal dalam satu aplikasi yang dapat digunakan secara bebas dimana dan kapanpun. Hasil tugas dari peserta didik juga akan sangat membantu guru dalam mengolah penilaian hasil kerja peserta didik, karena akan terakumulasi secara cepat melalui sistem aplikasi, tidak seperti LKPD dari kertas yang memerlukan pengoreksian manual satu-persatu.

Aplikasi E-LKPD merupakan salah satu alternatif penggunaan bahan ajar pembelajaran tambahan yang dapat membantu proses keterampilan berpikir kritis. E-LKPD yang dikembangkan dalam penelitian ini dikembangkan dalam bentuk aplikasi yang dapat di-*install* pada perangkat gawai peserta didik masing-masing. Sehingga peranan peserta didik mengendalikan aplikasi untuk menarik minat mereka dalam mengerjakan tugas akan lebih dominan dan kondisi kepasifan saat diskusi kelompok akan lebih terlaksana dengan lancar.

d) Analisis konsep

Analisis konsep dibutuhkan dengan disesuaikan dengan analisis tugas. Analisis konsep dijadikan acuan berdasarkan fakta dan aturan yang melandasi materi. Konsep yang ada pada materi dilandasi kompetensi dasar dan kompetensi inti. Hasil analisis pada KI dan KD pengetahuan 3.1; 3.2; 3.3; dan 3.4 pelajaran biologi memiliki konsep yang saling terkait, dari materi sel, jaringan, organ, hingga tubuh makhluk hidup yang bisa dijabarkan lebih

kompleks dengan konsep yang sesuai (*Lampiran 1 halaman 269*). Materi tersebut dijadikan patokan dalam pengembangan yang memuat uraian materi, tampilan seperti gambar, video, animasi dan elemen penunjang E-LKPD yang saling terkait.

e) Menentukan tujuan pembelajaran.

Pengembangan bahan ajar berdasarkan analisis kebutuhan, materi, tugas, dan analisis tugas yang ada pada pelajaran Biologi SMA Negeri 4 Semarang, penelitian ini akan mengembangkan tujuan pembelajaran pada setiap KD dengan penggunaan IPK (Indikator Pencapaian Kompetensi) yang lebih merujuk pada proses keterampilan berpikir kritis. Perumusan tujuan pada KD 3.1; 3.2; 3.3; dan 3.4 akan disesuaikan dengan silabus dan kemampuan peserta didik. Hasil perumusan tujuan dalam pengembangan produk dapat menentukan pembentukan E-LKPD dengan sistematis. Perumusan tujuan pembelajaran akan dapat menggambarkan bagi peserta didik mampu mengoperasikan aplikasi dengan baik dan terperinci. Adapun indikator yang akan

dikembangkan ada pada *Lampiran 1 halaman 269*.

## 2. Tahap *Design*

Tahap *Design* atau desain digunakan dalam merancang bahan ajar E-LKOD biologi sesuai dengan tahap sebelumnya yaitu tahap *Define* dan penyusunan instrumen penelitian. Pembuatan rancangan disusun berdasarkan permasalahan bahan ajar dan peserta didik yang timbul di sekolah SMA Negeri 4 Semarang saat observasi dan wawancara guru. Proses *Design* nantinya menghasilkan sebuah produk berupa E-LKPD berdasarkan acuan perencanaan pembelajaran yang diintegrasikan bersama dengan model pembelajaran *Discovery learning* dan indikator keterampilan berpikir kritis bersama aspek-aspek pada materi KD 3.1; 3.2; 3.3; dan 3.4. Berikut ini proses pembuatan atau langkah pengembangan tahap *Design*:

### a) Tahap pembuatan tes

Pembuatan tes dibuat dengan penyesuaian kebutuhan peserta didik dari hasil observasi dan wawancara guru biologi. Pembuatan tes dibuat dengan instrumen validasi ahli dan instrumen kelayakan dan respon aplikasi

E-LKPD. Instrumen yang dibuat berupa angket yang dinilai dengan skala *Likert* yang dianalisis dan dihitung berapa kelayakan dan respon bahan ajar. Adapun instrumen tes validasi ahli dan instrumen tes kelayakan dan respon bisa ditinjau pada *Lampiran 12, 13, 14, 15, 17, dan 18 halaman 317-408*.

b) Tahap penentuan bahan ajar

Bahan ajar yang dipilih dalam penelitian pengembangan ini merupakan bentuk hasil permasalahan yang ada pada sekolah SMA Negeri 4 Semarang yang menerapkan program *Adiwiyata*, yang memerlukan masih memerlukan bahan ajar alternatif pengganti bahan ajar berbahan kertas, yang bisa diganti dengan bahan ajar dengan memanfaatkan teknologi berupa gawai, sehingga penelitian ini akan mengembangkan aplikasi E-LKPD berbasis android yang dikembangkan bermodel pembelajaran *Discovery learning* terintegrasi keterampilan berpikir kritis. Aplikasi dikembangkan dengan bantuan *software* bernama *Kodular* yang dapat dioperasikan melalui komputer, untuk elemen-

elemen seperti gambar dibuat dengan *Canva*/alternatif lain, dan untuk elemen video dibantu dengan platform *Youtube*.

c) Tahap memilih format bahan ajar

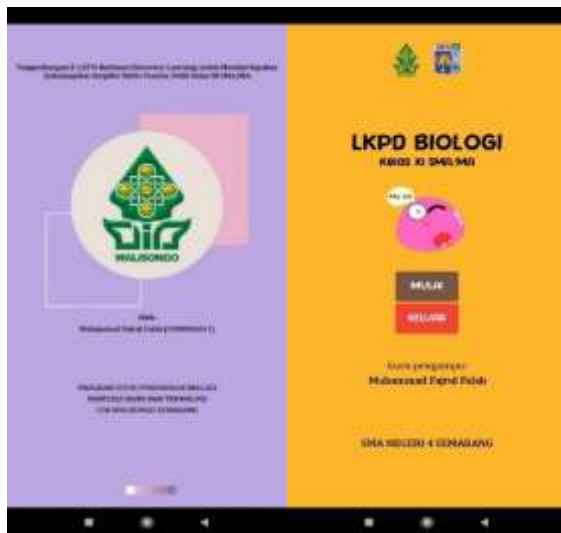
Tahap pemilihan format bahan ajar aplikasi E-LKPD dibuat dengan memperhatikan isi materi berdasarkan KD yang dipakai, kemudian pembuatannya disusun sesuai kaidah karakteristik LKPD yang diadaptasi dan dikembangkan lebih menarik, sehingga peserta didik akan mudah dan fokus mengoperasikan bahan ajar nantinya. Format yang ada dalam E-LKPD mencakup penambahan elemen gambar, video, warna, suara, video, dan penulisan teks yang menarik. Adapun format isi kandungan E-LKPD berupa:

- 1) Sampul bahan ajar
- 2) Pendahuluan
- 3) Kegiatan pembelajaran
- 4) Uji kompetensi
- 5) Glosarium
- 6) Daftar pustaka, dan
- 7) Profil pengembang

d) Tahap rancangan awal

Tahap ini adalah tahap awal pembuatan kerangka bahan ajar E-LKPD, rancangan dibuat berdasarkan format pemilihan bahan ajar. E-LKPD akan bisa digunakan dengan gawai berupa aplikasi untuk sistem operasi android dengan spesifikasi minimal versi 5.0 (*Lollipop*). Rancangan hasil kerangka setiap salindia yang dibuat dengan *software Kodular* yaitu sbb:

1) Sampul bahan ajar



**Gambar 4.4** Sampul Bahan Ajar

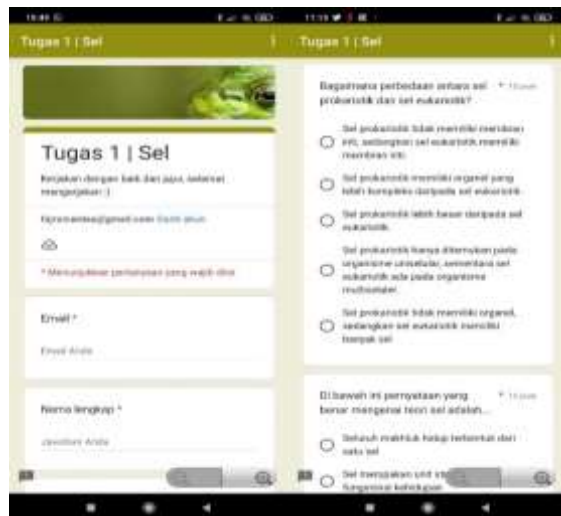






Gambar 4.6 Salindia Kegiatan Pembelajaran

## 4) Uji kompetensi



Gambar 4.7 Salindia Uji Kompetensi



## 7) Profil pengembang



**Gambar 4.10** Salindia Profil Pengembang

### 3. Tahap *Development*

Tahap ini dilaksanakan setelah mengetahui kebutuhan peserta didik pada tahap *Define* dan sudah merancang kerangka pada tahap *Design*. Hasil perancangan yang sudah jadi kemudian dikembangkan lagi dengan *Development/* pengembangan, yaitu dengan melakukan penilaian awal yaitu dengan memberikan hasil produk kepada ahli media, ahli materi, ahli metodologi, dan ahli keterampilan berpikir kritis untuk diberikan saran, kritik dan masukan yang membangun

terhadap media. Tahapan ini dilaksanakan dengan beberapa langkah, yaitu:

a. Validasi produk

Validasi merupakan penilaian hasil produk bahan ajar yang dikembangkan dalam bentuk angket kepada para validator. Setelah penilaian dari validator dilaksanakan akan diketahui bahwasanya produk yang dikembangkan memiliki kelayakan yang baik atau perlu dilakukan perbaikan berdasarkan masukan, kritik dan saran. penilaian E-LKPD akan divalidasi oleh beberapa ahli, diantaranya ahli media, ahli materi, ahli metodologi, dan ahli keterampilan berpikir kritis.

Penilaian validasi materi dilakukan oleh Bapak Saifullah Hidayat, S.Pd., M.Sc., selaku tenaga pendidik di departemen Pendidikan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang. Hasil penilaian ini akan digunakan untuk mengetahui apakah materi yang disampaikan dalam bahan ajar aplikasi E-LKPD layak digunakan atau masih belum layak dipakai dalam kelas pembelajaran biologi.

Penilaian validasi media dilakukan oleh Ibu Nisa Rasyida, M. Pd., selaku tenaga pendidik di departemen Pendidikan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang. Hasil penilaian ini akan digunakan untuk mengetahui apakah bahan ajar berupa aplikasi E-LKPD layak digunakan atau masih belum layak dipakai dalam kelas biologi.

Penilaian validasi metodologi dilakukan oleh Ibu Ndzani Latifatur Rofiah, M. Pd., selaku tenaga pendidik di departemen Pendidikan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang. Hasil penilaian ini akan digunakan untuk mengetahui metode pengembangan dan pelaksanaan yang digunakan dalam bahan ajar aplikasi E-LKPD layak digunakan atau masih belum layak dipakai dalam kelas pembelajaran biologi.

Penilaian validasi keterampilan berpikir kritis dilakukan oleh Ibu Dian Tauhidah, M. Pd., selaku tenaga pendidik di departemen Pendidikan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang. Hasil

penilaian ini akan digunakan untuk mengetahui proses keterampilan berpikir kritis terdapat dalam bahan ajar yang dikembangkan terdapat adanya proses keterampilan berpikir kritis atau belum ada, sehingga bahan ajar ini akan diketahui layak atau masih belum layak dipakai dalam kelas pembelajaran biologi.

b. Uji coba pengembangan

Hasil uji coba pengembangan produk E-LKPD oleh ahli media, ahli materi, ahli metodologi, dan ahli keterampilan berpikir kritis sebagai berikut:

1) Uji ahli media

Aplikasi E-LKPD berbasis *Discovery learning* diujikan kepada ahli media oleh Ibu Nisa Rasyida, M. Pd. dengan mengetahui dan menganalisis isi bahan ajar berupa aspek desain bahan ajar, penggunaan bahan ajar, kemudahan dan kualitas bahan ajar apabila digunakan dan diterapkan saat pembelajaran.

2) Uji ahli materi

Aplikasi E-LKPD berbasis *Discovery learning* diujikan kepada ahli materi oleh Bapak Saifullah Hidayat, S.Pd., M.Sc. dengan mengetahui dan menganalisis materi berupa aspek isi dan aspek tata bahasa yang diterapkan dalam bahan ajar.

3) Uji ahli metodologi

Aplikasi E-LKPD berbasis *Discovery learning* diujikan kepada ahli metodologi oleh Ibu Ndzani Latifatur Rofiah, M. Pd. dengan mengetahui dan menganalisis metode yang diterapkan dalam bahan ajar berupa aspek kesesuaian model pembelajaran *Discovery learning* dan aspek ketercapaian sintaks.

4) Uji ahli keterampilan berpikir kritis

Aplikasi E-LKPD berbasis *Discovery learning* diujikan kepada ahli keterampilan berpikir kritis oleh Ibu Dian Tauhidah, M. Pd. dengan mengetahui dan menganalisis metode yang diterapkan dalam bahan ajar berupa aspek indikator keterampilan berpikir kritis, seperti indikator dari Ennis

(2018), yaitu kegiatan menjelaskan maksud pertanyaan, mengembangkan keterampilan dasar, inferensi/membuat kesimpulan, menjelaskan sebuah deskripsi dengan rinci, dan mengorganisir strategi dan teknik.

#### 5) Tanggapan guru biologi

Tanggapan guru biologi diperlukan dalam proses pengembangan, karena guru biologi akan mengetahui aplikasi E-LKPD yang dikembangkan sesuai dengan kondisi di sekolah. Respon guru dalam menanggapi bahan ajar dapat dilihat dari beberapa aspek yang sama seperti para validator, seperti penilaian dari segi tata bahasa, segi penampilan dan desain bahan ajar, segi kemudahan penggunaan, segi kualitas penyajian, dan segi keterampilan berpikir kritis yang ada dalam bahan ajar.

#### 4. Tahap *Disseminate*

Tahap *Disseminate* atau penyebaran produk dengan cara menyebarluaskan hasil kerja pengembangan bahan ajar yang dibuat. Manfaat dari penyebaran ini adalah agar bahan ajar yang

dibuat dapat digunakan oleh banyak peserta didik, guru, dan orang lain. Tahap ini dalam penelitian memiliki keterbatasan dalam pelaksanaannya, proses penyebaran hanya dilakukan dalam lingkup skala terbatas kepada ahli media, ahli materi, ahli metodologi, dan ahli keterampilan berpikir kritis. Selain itu penyebaran dilaksanakan ke sekolah prariset, yaitu SMA Negeri 4 Semarang kelas XI yang diujikan dari segi respon bahan ajarnya.

## **B. Hasil Uji Coba Produk**

Bahan ajar aplikasi E-LKPD berbasis *Discovery learning* yang buat dalam mengintegrasikan keterampilan berpikir kritis telah dilakukan pengujian oleh para validator, guru biologi, dan peserta didik, hasil penilaian didapatkan:

### **1. Uji Ahli Media**

Aplikasi E-LKPD biologi diujikan ahli media oleh Nisa Rasyida, M. Pd., dengan menganalisis dan menilai aspek desain bahan ajar, penggunaan bahan ajar, kualitas bahan ajar, dan kemudahan bahan ajar. Penilaian telah dilakukan yaitu sebagai berikut:

**Tabel 4.1.** Hasil Validasi oleh Ahli Media

| No                                                   | Aspek yang divalidasi | Nilai | Persentase |
|------------------------------------------------------|-----------------------|-------|------------|
| 1                                                    | Desain Produk         | 24    | 96%        |
| 2                                                    | Penggunaan Produk     | 13    | 86%        |
| 3                                                    | Kualitas Produk       | 13    | 86%        |
| 4                                                    | Kemudahan Penggunaan  | 19    | 95%        |
| Jumlah skor                                          |                       | 69    | 92%        |
| Presentase H = $\frac{\sum S}{\sum Si} \times 100\%$ |                       |       | 92%        |

Keterangan:

H = Hasil persentase

$\sum S$  = Nilai jumlah diperoleh

$\sum Si$  = Nilai jumlah keseluruhan

100% = Konstanta

Menurut hasil perolehan validasi ahli media pada tabel 4.1 Diperoleh skor H (Hasil penilaian) sejumlah 92% yang dapat diartikan bahwa materi yang terkandung dalam bahan ajar E-LKPD Biologi disajikan dengan sangat baik, sehingga perolehan nilai sebanyak 92% termasuk berkategori sangat layak digunakan untuk kegiatan proses pembelajaran biologi.

Penilaian ini disertai saran, kritik, dan masukan mengenai pengembangan aplikasi E-LKPD berupa:

a. Perbaiki penulisan yang salah (salah ketik/*typo*)

- b. Perbaiki sampul yang sulit dilihat (warna font, ukuran font, dan posisi icon dan tulisan)
  - c. Perbaiki penulisan cetak miring untuk bahasa asing
  - d. Perbaiki penulisan spasi awal setelah sub bab dan anak sub bab
2. Uji Ahli Materi

Aplikasi E-LKPD biologi diujikan ahli materi oleh Saifullah Hidayat, S.Pd., M.Sc., dengan menganalisis dan menilai aspek isi dan aspek tata bahasa yang diberikan dalam bahan ajar, telah dilakukan penilaian yaitu sebagai berikut:

**Tabel 4.2.** Hasil Validasi oleh Ahli Materi

| No                                                   | Aspek yang divalidasi | Nilai | Persentase |
|------------------------------------------------------|-----------------------|-------|------------|
| 1                                                    | Isi                   | 48    | 96%        |
| 2                                                    | Tata bahasa           | 31    | 88,57%     |
| Jumlah skor                                          |                       | 79    | 92,94%     |
| Presentase H = $\frac{\sum S}{\sum Si} \times 100\%$ |                       |       | 92,94%     |

Keterangan:

- H = Hasil persentase
- $\sum S$  = Nilai jumlah diperoleh
- $\sum Si$  = Nilai jumlah keseluruhan
- 100% = Konstanta

Menurut hasil perolehan validasi ahli materi pada tabel 4.2. Diperoleh skor H (Hasil penilaian) sejumlah 92,94% yang dapat diartikan bahwa materi yang terkandung dalam bahan ajar E-LKPD Biologi disajikan dengan baik, sehingga perolehan nilai sebanyak 92,94% termasuk berkategori sangat layak digunakan untuk kegiatan proses pembelajaran biologi.

Penilaian ini disertai saran, kritik, dan masukan mengenai pengembangan aplikasi E-LKPD yaitu sebaiknya diperbaiki kesesuaian materi dengan kontekstualnya dan salah ketik dibenarkan.

### 3. Uji Ahli Metodologi

Aplikasi E-LKPD biologi diujikan ahli metodologi oleh Ndzani Latifatur Rofiah, M. Pd., dengan menganalisis dan menilai aspek aspek kesesuaian model pembelajaran *Discovery learning* dan aspek ketercapaian sintaks yang diberikan dalam bahan ajar, telah dilakukan penilaian yaitu sebagai berikut:

**Tabel 4.3.** Hasil Validasi oleh Ahli Metodologi

| No                                                   | Aspek yang divalidasi                                         | Nilai | Persentase |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------|------------|
| 1                                                    | Aspek kesesuaian model pembelajaran <i>Discovery learning</i> | 19    | 95%        |
| 2                                                    | Aspek ketercapaian sintaks                                    | 32    | 80%        |
| Jumlah skor                                          |                                                               | 51    | 85%        |
| Presentase H = $\frac{\sum S}{\sum Si} \times 100\%$ |                                                               |       | 85%        |

Keterangan:

- H = Hasil persentase  
 $\sum S$  = Nilai jumlah diperoleh  
 $\sum Si$  = Nilai jumlah keseluruhan  
 100% = Konstanta

Menurut hasil perolehan validasi ahli metodologi pada **tabel 4.3.** diperoleh skor H (Hasil penilaian) sejumlah 85% yang dapat diartikan bahwa metodologi yang terkandung dalam bahan ajar E-LKPD Biologi disajikan dengan sangat baik, sehingga perolehan nilai sebanyak 85% termasuk berkategori sangat layak digunakan untuk kegiatan proses pembelajaran biologi.

Penilaian ini disertai saran, kritik, dan masukan mengenai pengembangan aplikasi E-LKPD sbb:

- a. Perbaiki bagian *stimulation* diberikan fenomena yang menstimulasi peserta didik untuk berpikir kritis
  - b. Perbaiki bagian soal pada bagian aplikasi saja
  - c. Perbaiki penggunaan gambar, diganti yang lebih representatif lagi seperti gambar dari Campbell
4. Uji Ahli Keterampilan Berpikir Kritis

Aplikasi E-LKPD biologi diujikan ahli keterampilan berpikir kritis oleh Dian Tauhidah, M. Pd., dengan menganalisis dan menilai aspek menjelaskan maksud pertanyaan, mengembangkan keterampilan dasar, inferensi/membuat kesimpulan, menjelaskan sebuah deskripsi dengan rinci, dan mengorganisir strategi dan teknik yang diberikan dalam bahan ajar, telah dilakukan penilaian yaitu sebagai berikut:

**Tabel 4.4.** Hasil Validasi oleh Ahli Keterampilan Berpikir Kritis

| No | Aspek yang divalidasi                         | Nilai | %      |
|----|-----------------------------------------------|-------|--------|
| 1  | Menjelaskan penjelasan sederhana (pertanyaan) | 36    | 90%    |
| 2  | Membangun keterampilan dasar                  | 48    | 96%    |
| 3  | Membuat kesimpulan/Inferensi                  | 25    | 83,33% |
| 4  | Membuat penjelasan lebih lanjut               | 29    | 96,67% |

| No                                                   | Aspek yang divalidasi        | Nilai  | %      |
|------------------------------------------------------|------------------------------|--------|--------|
| 5                                                    | Mengatur strategi dan teknik | 15     | 100%   |
| Jumlah skor                                          |                              | 185    | 90,24% |
| Presentase H = $\frac{\sum S}{\sum Si} \times 100\%$ |                              | 92,25% |        |

Keterangan:

- H = Hasil persentase  
 $\sum S$  = Nilai jumlah diperoleh  
 $\sum Si$  = Nilai jumlah keseluruhan  
 100% = Konstanta

Menurut hasil perolehan validasi ahli keterampilan berpikir kritis pada tabel 4.4 diperoleh skor H (Hasil penilaian) sejumlah 92,25% yang dapat diartikan bahwa keterampilan berpikir kritis yang terkandung dalam bahan ajar E-LKPD Biologi disajikan dengan sangat baik, sehingga perolehan nilai sebanyak 92,25% termasuk berkategori sangat layak digunakan untuk kegiatan proses pembelajaran biologi.

Penilaian ini disertai saran, kritik, dan masukan mengenai pengembangan aplikasi E-LKPD sbb:

- Perbaiki soal yang kurang berpikir kritis
- Penggunaan level kognitif diganti dengan indikator berpikir kritis
- Perbaiki penggunaan tanda baca yang baik

- d. Ditambah lagi sumber bacaan dari jurnal
5. Tanggapan Guru Biologi

Aplikasi E-LKPD juga diujikan kepada guru biologi SMA Negeri 4 Semarang sebagai bentuk tanggapan yang bisa membantu dalam pengembangan bahan ajar pembelajaran. Ibu Dra. Ambartatik Susilaningsih, selaku guru kelas XI menganalisis dan menilai berbagai aspek yang ada dalam bahan ajar yang dikembangkan, seperti aspek desain bahan ajar, penggunaan bahan ajar, kualitas bahan ajar, kemudahan bahan ajar, isi, tata bahasa, aspek metodologi berupa aspek kesesuaian model pembelajaran *Discovery learning* serta aspek ketercapaian sintaks, dan aspek keterampilan berpikir kritis berupa beberapa indikator adanya keterampilan seperti penjelasan maksud pertanyaan, mengembangkan keterampilan dasar, inferensi/membuat kesimpulan, menjelaskan sebuah deskripsi dengan rinci, dan mengorganisir strategi dan teknik yang diberikan dalam bahan ajar. Semua aspek-aspek tadi telah dilakukan penilaian yaitu sebagai berikut:

**Tabel 4.5.** Hasil Tanggapan Guru Biologi Kelas XI  
SMA Negeri 4 Semarang

| No                                                   | Aspek yang divalidasi                                   | Nilai | Persentase |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------|------------|
| 1                                                    | Isi                                                     | 47    | 94%        |
| 2                                                    | Tata Bahasa                                             | 32    | 91,42%     |
| 3                                                    | Desain Produk                                           | 24    | 96%        |
| 4                                                    | Penggunaan Produk                                       | 18    | 90%        |
| 5                                                    | Kualitas Produk                                         | 9     | 90%        |
| 6                                                    | Kemudahan Penggunaan Produk                             | 24    | 96%        |
| 7                                                    | Kesesuaian model pembelajaran <i>Discovery learning</i> | 18    | 90%        |
| 8                                                    | Ketercapaian sintaks.                                   | 37    | 92,5%      |
| 9                                                    | Menjelaskan penjelasan sederhana (pertanyaan)           | 12    | 80%        |
| 10                                                   | Membangun keterampilan dasar                            | 8     | 80%        |
| 11                                                   | Membuat kesimpulan/Inferensi                            | 8     | 80%        |
| 12                                                   | Membuat penjelasan lebih lanjut                         | 8     | 80%        |
| 13                                                   | Mengatur strategi dan teknik                            | 19    | 95%        |
| Jumlah skor                                          |                                                         | 258   | 90,52%     |
| Presentase H = $\frac{\sum S}{\sum Si} \times 100\%$ |                                                         |       | 90,52%     |

Keterangan:

H = Hasil persentase

$\sum S$  = Nilai jumlah diperoleh

$\sum Si$  = Nilai jumlah keseluruhan

100% = Konstanta

Menurut hasil perolehan tanggapan guru biologi kelas XI SMA Negeri 4 Semarang pada tabel 4.5 diperoleh skor H (Hasil penilaian) sejumlah 90,52% yang dapat diartikan bahwa bahan ajar E-LKPD Biologi disajikan dengan sangat baik, sehingga perolehan nilai sebanyak 90,52% termasuk berkategori 90,52% layak digunakan untuk kegiatan proses pembelajaran biologi.

Penilaian ini disertai saran, kritik, dan masukan mengenai pengembangan aplikasi E-LKPD yang sampaikan guru yaitu:

- a. Pengembangan E-LKPD sudah baik dan dapat digunakan untuk pembelajaran di kelas XI

#### 6. Uji lapangan Keterebacaan Peserta Didik

Pengambilan uji lapangan dilakukan di lokasi pengambilan observasi, yaitu di kelas XI MIPA yang dilakukan penyaringan terlebih dahulu sampelnya, sampel peserta didik dicari menggunakan teknik *non probability sampling*, berupa *purposive sampling* yang dicari berdasarkan peserta didik yang menggunakan gawai/*smartphone* berbasis android dan dapat support pen-*install*-an aplikasi E-LKPD. Tujuan pelaksanaan pengujian ini agar bahan ajar yang diterapkan pada kelas biologi dapat

diketahui dari sudut pandang peserta didik, berupa kelayakan dan respon bahan ajar yang dipakai sendiri.

Proses uji lapangan sebelum dilaksanakan, terdapat tahapan-tahapan dilakukan dalam penelitian ini, yaitu:

- a. Memberikan penjelasan mengapa dilakukan tes uji lapangan berupa tes kelayakan dan respon .
- b. Memberikan penjelasan mengenai bahan ajar pembelajaran yang dikembangkan berupa E-LKPD berbasis android yang difungsikan untuk mereka gunakan sebagai alternatif alat atau bahan ajar belajar.
- c. Memberikan arahan kepada peserta didik cara menggunakan dan mengoperasikan aplikasi E-LKPD
- d. Mengarahkan peserta didik mengoperasikan bahan ajar E-LKPD dan melakukan pengamatan isi dan tampilan bahan ajar.
- e. Mengarahkan peserta didik untuk menilai hasil pengamatan yang telah dilakukan dengan mencantumkan nilai di lembar penilaian respon bahan ajar

- f. Menganalisis hasil penilaian setelah respon dari peserta didik terkumpul
- g. Merevisi apabila terdapat masukan, kritis dan saran dari peserta didik.

Hasil uji lapangan yang telah direspon peserta didik berupa aspek penyajian, aspek kegrafikaan dan aspek kegunaan dapat dilihat pada tabel 4.6 berikut:

**Tabel 4.6.** Hasil Uji Lapangan Peserta Didik

| Indikator                       | Jumlah nilai | Persentase |
|---------------------------------|--------------|------------|
| Aspek Penyajian                 | 960          | 91,43%     |
| Aspek Kegrafikan                | 787          | 87,44%     |
| Aspek Kegunaan                  | 660          | 88%        |
| Aspek <i>Discovery learning</i> | 795          | 88,33%     |
| <b>TOTAL KESELURUHAN</b>        | 3202         | 88,94%     |

Menurut hasil perolehan uji lapangan kelas XI SMA Negeri 4 Semarang pada tabel 4.6 diperoleh skor H (Hasil penilaian) sejumlah 88,94% yang dapat diartikan bahwa bahan ajar E-LKPD Biologi disajikan dengan respon yang baik, sehingga perolehan nilai sebanyak 88,94% termasuk berkategori sangat layak digunakan untuk kegiatan proses pembelajaran biologi.

### **C. Pembahasan dan Analisis Data**

Penelitian ini merupakan penelitian dengan metode R&D (*Research and Development*) yang menghasilkan produk berupa E-LKPD berbasis android, dengan menganalisisnya menggunakan data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif dihasilkan dari tanggapan berupa saran, kritik, dan masukan produk dari para validator, guru dan peserta didik. Sedangkan produk yang dibuat dianalisis dengan data kuantitatif dengan penyebaran angket kepada validator, guru, dan peserta didik melalui memberikan skor penilaian kelayakan dari aspek media, materi, metodologi, proses keterampilan berpikir kritis, tanggapan guru dan respon peserta didik. Adapun pembahasan masing-masing penilaian tersebut masuk dalam 3 perincian tujuan penelitian, yaitu mengetahui desain produk, kelayakan produk, dan respon produk yang dapat dijawabkan sebagai berikut:

#### **1. Desain produk**

E-LKPD didesain berdasarkan indikator ahli media dengan isi materi dan metodologi yang terintegrasi soal keterampilan berpikir kritis yang

ada diselaraskan dengan penilaian ahli materi, ahli metodologi dan ahli keterampilan berpikir kritis. Produk telah dibuat berdasarkan langkah yang runtut dari analisis tahap pembuatan tes, penentuan bahan ajar, pemilihan format bahan ajar, dan perancangan. Hasil produknya dirincikan sebagai berikut:

a. Sampul bahan ajar

Sampul bahan ajar terdiri dari 2 salindia , yaitu halaman *splash screen* dan halaman judul bahan ajar. Sampul pertama merupakan penjelasan judul penelitian dan sampul kedua merupakan judul pokok E-LKPD Biologi kelas XI yang sudah didesain menarik untuk dilihat sebagai pandangan awal pengguna aplikasi. Desain sampul dibuat dengan tujuan memikat pembaca dengan mudah karena menggunakan animasi dan gaya tulisan yang *legibility*. Adanya sampul akan mempertegas maksud isi E-LKPD, hal ini sesuai menurut Yuniarto (2018), yang menyatakan sampul bahan ajar perlu *lay out*, tulisan dengan ukuran yang sesuai, dan tata letak animasi atau gambar yang menarik dan mengilustrasikan isi dari bahan ajar.

Penggunaan warna juga disesuaikan menggunakan pemakaian warna pastel yang dapat memperjelas gambar dan tulisan huruf yang memiliki warna yang lebih kontras, sehingga bahan ajar dapat dilihat secara baik (Widyawati, 2023). Penggunaan format font, ukuran dan tampilan font juga diterapkan dalam desain LKPD, tipe font yang dipakai berbeda-beda seperti *Cambria*, *Arial Black*, *Bernard MT Condensed*, *Comic sans MS*, dan lainnya. Ukuran dan bentuk font disesuaikan dalam LKPD agar mudah dibaca oleh peserta didik dan dapat menjelaskan maksud isi dari tulisan tersebut (Amaliyah, 2018).



**Gambar 4.11.** Halaman *cover* (sampul)

b. Halaman beranda

Halaman beranda berisi beberapa tombol intruksi bagi pengguna yang dapat mengarahkan ke halaman yang dituju masing-masing, halaman tersebut berupa halaman panduan LKPD, materi pembelajaran, kegiatan pembelajaran, tugas, glosarium, daftar pustaka, dan profil pengembang. Adapun terdapat tampilan informasi didalamnya berupa *slide* gambar yang berisi kutipan-kutipan para ilmuwan dalam bidang biologi dan sains. *Slide*

dibagian atas terdapat beberapa gambar seperti buku biologi kelas XI, ikon tangan yang sedang memegang gawai berisi E-LKPD, dan buku catatan. Gambar-gambar tersebut merupakan tampilan yang dijadikan peserta didik sebagai contoh untuk menerapkan aplikasi E-LKPD digunakan secara *fleksibel* bersamaan dengan bahan ajar lain dimanapun dan kapanpun. Adapun buku yang terdapat pada gambar tersebut merupakan buku karya Irnaningtyas (2018), yang merupakan bahan ajar utama dikelas biologi SMA Negeri 4 Semarang.

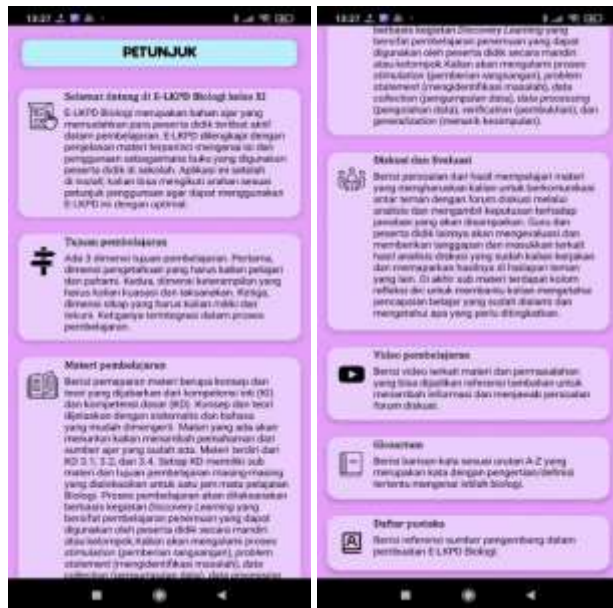


**Gambar 4.12.** Halaman beranda

c. Petunjuk penggunaan

Petunjuk bahan ajar LKPD dibuat untuk membantu pengguna dalam mengoperasikan bahan ajar agar tidak mengalami kesulitan dalam menjalankan E-LKPD. Petunjuk berisi berbagai elemen yang dapat mengarahkan peserta didik memilih tombol dan halaman yang akan dituju, setiap halaman memiliki ikon yang disesuaikan dengan isi halamannya. Petunjuk penggunaan harus dicantumkan agar

pengguna mengetahui bagaimana cara untuk menggunakan bahan ajar pembelajaran. Hal ini sejalan dengan yang diutarakan oleh Mulyawati, dkk. (2017) petunjuk penggunaan digunakan sebagai tampilan tentang bagaimana cara menggunakan bahan ajar pembelajaran.

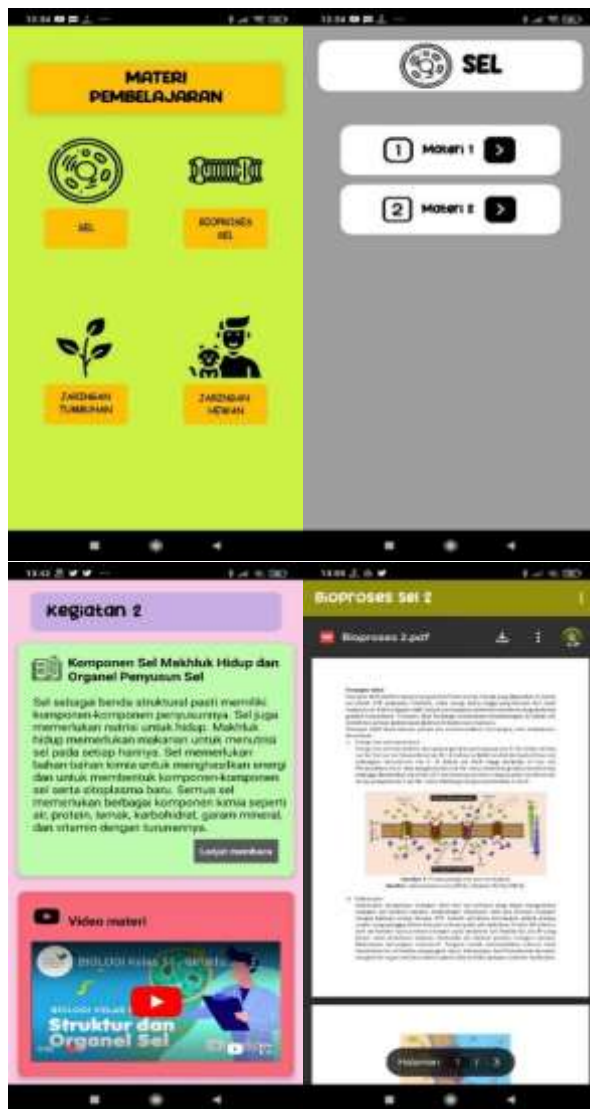


**Gambar 4.13.** Halaman petunjuk penggunaan

#### d. Materi pembelajaran

Bagian materi pembelajaran mencakup halaman pemilihan materi yaitu sel, bioproses sel, jaringan hewan dan jaringan tumbuhan. Setiap tombol

akan mengarahkan ke bagian halaman materi masing-masing, didalam setiap halaman materi terdiri dari materi berupa teks dan video pembelajaran yang dapat diputar dan ditonton oleh pengguna didalam aplikasi. Materi yang terdapat dalam LKPD diadaptasi dari Campbell (2018) dan Irnaningtyas (2018), termasuk didalamnya gambar pendukung yang sudah diterjemahkan ke dalam Bahasa Indonesia, agar memeundahkan peserta didik memahami materi.



Gambar 4.14. Halaman Materi Pembelajaran

e. Kegiatan pembelajaran

Terdapat beberapa kegiatan pembelajaran yang diinstruksikan dalam kegiatan pembelajaran, peserta didik dapat membaca, memahami, berdiskusi, dan melakukan kegiatan berkelompok berdasarkan arahan oleh guru, di dalam E-LKPD terdapat halamn kegiatan yang berisi komponen inti, yaitu adanya tujuan pembelajaran setiap KD, urutan kegiatan (*sintaks*) berdasarkan model pembelajaran *Discovery learning* dari stimulasi hingga generalisasi yang runtut (Kemendikbud, 2013). Terdapat kegiatan diskusi yang didalamnya terdapat soal yang terindikasi indikator keterampilan berpikir kritis yang saling terintegrasi dengan model pembelajarannya. Terdapat 12 indikator yang tergabung dalam 5 sub indikator, yaitu:

- 1) Menjelaskan penjelasan singkat, yang meliputi:
  - a) Fokus pada masalah dengan pertanyaan
  - b) Menganalisis dan mengajukan pertanyaan tentang masalah

- c) Mengklarifikasi atau menjawab maksud dari pernyataan
- 2) Mengembangkan keterampilan dasar
  - a) Menetapkan dengan mempertimbangkan apakah suatu sumber dapat diandalkan
  - b) Menetapkan dengan mengamati dan menganalisis laporan hasil riset
- 3) Inferensi/membuat kesimpulan
  - a) Memperkirakan atau memeriksa deduksi/konsekuensi dari suatu kesimpulan
  - b) Menginduksi atau mempertimbangkan konsekuensi dari suatu inferensi
  - c) Membuat keputusan atau menentukan nilainya
- 4) Menjelaskan deskripsi rinci
  - a) Mendefinisikan kata dan definisi ide dan aspek
  - b) Mendefinisikan keyakinan atau asumsi.
- 5) Mengorganisir strategi dan teknik
  - a) Penentuan perilaku dan
  - b) Interaksi satu sama lain (Ennis, 2018).



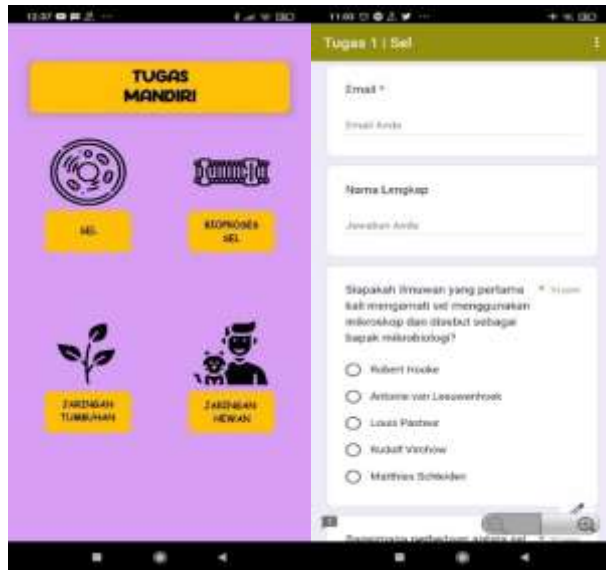
Gambar 4.15. Halaman Kegiatan pembelajaran



**Gambar 4.15.** Halaman Kegiatan Pembelajaran

f. Tugas

Kegiatan pembelajaran yang telah diselesaikan peserta didik akan dilanjutkan dengan pengerjaan uji kompetensi dari hasil pembelajaran yang telah dipelajari, pengguna aplikasi dapat mengisi tugas yang dalam setiap materi KD yang berbeda, pengerjaan dapat dilakukan dengan membuka lembar tugas yang telah disediakan. Tugas dapat dapat dijadikan patokan tingkat efektifitas bahan ajar terhadap peserta didik (Suryani dkk., 2021).



**Gambar 4.16.** Halaman Tugas

g. **Glosarium**

Glosarium terdapat pada E-LKPD digunakan sebagai informasi tambahan mengenai deskripsi dari istilah/kata yang terdapat didalam kalimat atau soal dalam E-LKPD. Glosarium digunakan untuk membantu peserta didik mengetahui istilah-istilah kata yang kurang dimengerti (Yuliani, Supeno & Ridlo,2023).



**Gambar 4.17.** Halaman Glosarium

#### h. Daftar pustaka

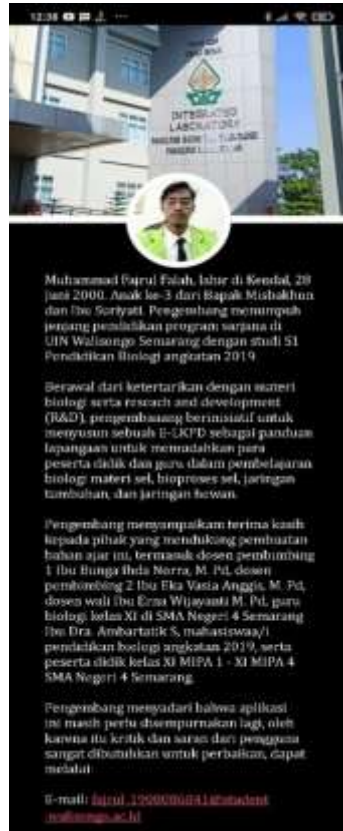
Halaman daftar pustaka berisi sumber rujukan yang digunakan pengembang dalam pembuatan E-LKPD, sumber rujukan ini berasal dari berbagai buku dan artikel jurnal yang kredibel yang merupakan acuan bagi peserta didik untuk melihat sumber awal materi yang didapatnya (La dan Kadirun, 2023).



**Gambar 4.18.** Halaman Daftar Pustaka

i. Profil pengembang

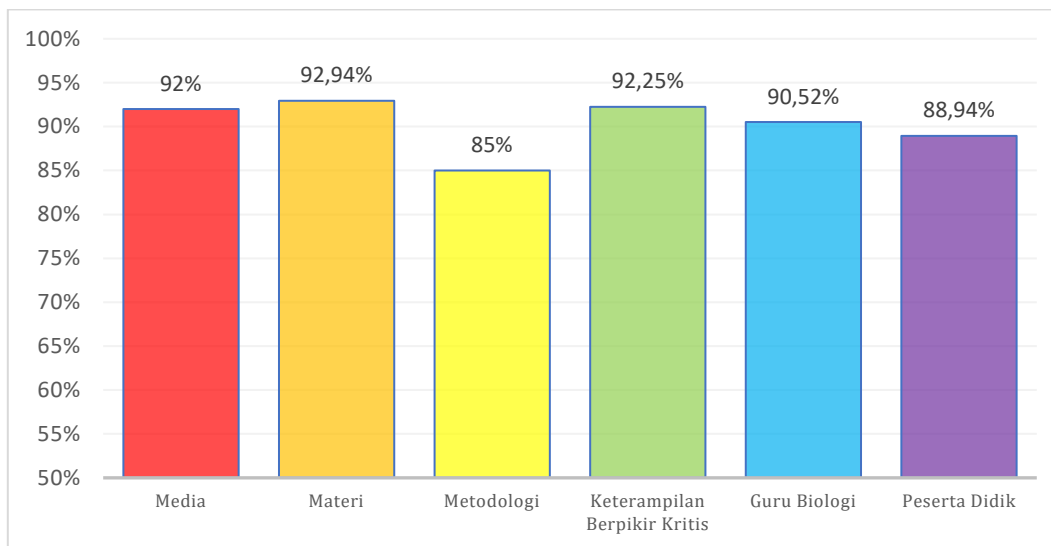
Halaman profil pengembang dapat dilihat pada bagian terakhir E-LKPD, berisi informasi profil, riwayat hidup dan kontak hubung pengembang.



**Gambar 4.19.** Halaman Profil Pengembang

## 2. Kelayakan Bahan Ajar

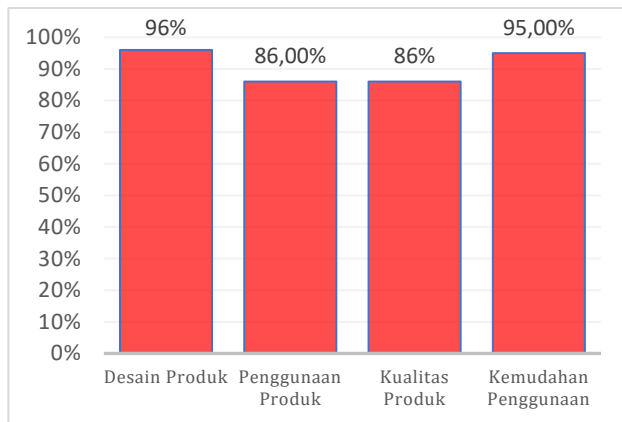
Berdasarkan pengujian bahan ajar E-LKPD biologi dan hasil respon kelayakan bahan ajar, didapatkan respon positif dari validator dan peserta didik. Berikut grafik penilaian validator, guru biologi, dan peserta didik:



**Gambar 4.20.** Hasil keseluruhan validasi ahli, guru dan respon peserta didik

a. Ahli media

Penilaian kelayakan oleh ahli media memperoleh rata-rata nilai sebesar 92%, yang berkategori valid dan sangat layak digunakan untuk proses pembelajaran. Hasil ini diperoleh kelayakan masing-masing aspek indikator sebagai berikut:



**Gambar 4.21.** Diagram hasil validasi ahli media

Berdasarkan gambar 4.21 diketahui aspek indikator desain produk mendapatkan perolehan rata-rata 96%, hal ini dikarenakan pada butir indikator kedua yaitu kecocokan layout atau tata letak dengan desain isi E-LKPD mendapat perolehan nilai B (Baik), untuk aspek indikator kedua yaitu penggunaan produk memperoleh rata-rata 86%, karena pada butir

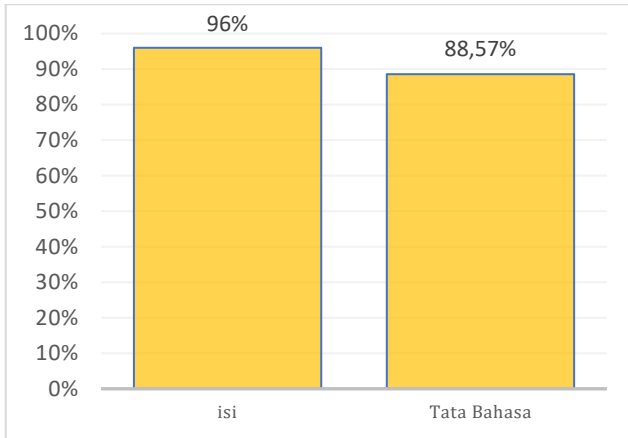
indikator kemampuan produk sebagai bahan ajar belajar dan kemampuan produk sebagai sumber belajar mendapat perolehan B (Baik), dan untuk aspek indikator ketiga yaitu kualitas produk mendapat rata-rata 86%, karena perolehan butir indikator pertama yaitu produk dapat digunakan dalam jangka waktu yang panjang, karena tidak mudah rusak memperoleh penilaian B (Baik), serta penilaian aspek keempat berupa kemudahan penggunaan mendapatkan rata-rata 95%, karena 1 butir indikator yaitu keefektifan dan efisiensi E-LKPD memperoleh penilaian B (Baik). Selain yang telah disebutkan tersebut sudah sangat baik karena memperoleh penilaian SB (Sangat Baik) pada butir indikatornya.

Menurut validator media, pengembang perlu memperbaiki penulisan yang salah (salah ketik/*typo*) disesuaikan dengan EYD V yang merupakan pemutakhiran pedoman umum ejaan Bahasa Indonesia terbaru yang bisa dipakai dalam menyusun karya ilmiah (Kurniawan, 2023). Hal yang perlu diperhatikan juga menurut ahli media adalah perbaikan bagian bagian sampul yang sulit dilihat (warna font, ukuran font, dan posisi icon dan

tulisan), hal ini selaras menurut Aritonang & Ridho (2023), yang menyatakan syarat dari sebuah sampul yang baik berdasarkan desain medianya, harus mencakup elemen berupa judul yang jelas dengan penambahan unsur gambar yang menarik pembaca dengan elemen desain yang cocok seperti font, ukuran, warna, dan letak yang relevan. Ahli media juga menambahkan saran untuk memperbaiki penulisan yang kurang seperti penggunaan cetak miring untuk bahasa asing dan memperbaiki bagian spasi pada sub bab dan anak sub bab. Penggunaan cetak miring merupakan salah satu bentuk afiks bahasa Indonesia yang menurut PUEBI harus disesuaikan, ketika ada kata bahasa asing yang dicantumkan di dalam kalimat yang dikombinasikan dengan bahasa Indonesia diharuskan bercetak miring (Ashriyany dkk, 2023).

b. Ahli materi

Nilai akhir dari ahli materi memperoleh persentase sebesar 92,94%, yang berarti bahan ajar berkategori valid dan sangat layak digunakan dalam proses pembelajaran, adapun masing masing aspek indikator dapat dilihat pada diagram berikut ini:



Gambar 4.22. Diagram hasil validasi ahli materi

Berdasarkan gambar 4.22 terdapat 2 aspek indikator, aspek pertama yaitu isi dengan perolehan rata-rata hasilnya sebanyak 96%, hal ini dikarenakan dari 10 butir indikator yang mendapat nilai SB (Sangat Baik), terdapat 2 butir yang mendapatkan penilaian B (Baik), yaitu poin kesesuaian materi yang terdapat dalam E-LKPD dengan indikator yang ada, poin kedua yaitu indikator gambar yang terdapat di bahan ajar E-LKPD dapat memperjelas materi. Penilaian ini sudah berkategori baik, karena gambar yang dicantumkan dapat merepresentasikan materi yang ada di dalamnya. Gambar dapat dijadikan peranan penting dalam sebuah media dan bahan

ajar pembelajaran, karena gambar dapat memperjelas informasi dengan mengasumsikan teori yang ada dan memperkuat pemahaman hanya dengan melihatnya, peserta didik diharapkan bisa lebih tertarik agar tidak bosan jika hanya tulisan teori saja (Ambarwati, 2017).

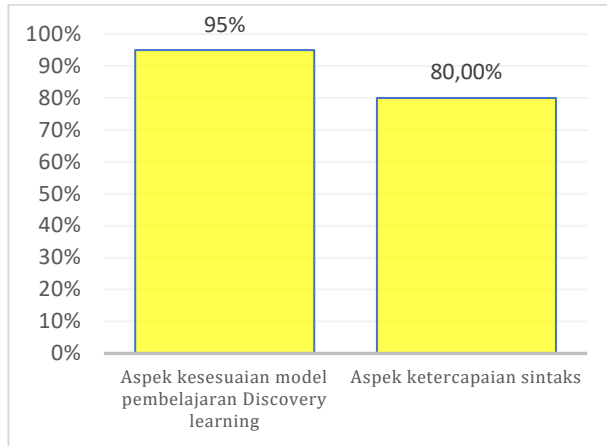
Aspek kedua tata bahasa memperoleh penilaian rata-rata 88,57%, dengan terdapat nilai yang belum sempurna dengan memperoleh penilaian B (Baik), yaitu pada indikator 2 (kalimat yang digunakan dalam E-LKPD mudah dipahami sesuai sasaran), indikator 4 (bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat berpikir peserta didik), indikator 5 (ejaan yang digunakan sesuai dengan EYD V), dan indikator 6 (tata kalimat yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik), sedangkan selain butir yang telah disebutkan memperoleh penilaian SB (Sangat Baik).

Berdasarkan perolehan nilai ahli materi memberikan saran berupa pengembangan E-LKPD ini disesuaikan antara materi dan kontekstualnya. Beberapa penilaian yang kurang baik bisa ditingkatkan seperti penggunaan tata

kalimat yang baik sesuai dengan kaidah dan EYD V. Isi materi di dalam E-LKPD sebaiknya disesuaikan dengan konsep kebahasaan, penggunaan kaidah dalam bahan ajar pembelajaran diharuskan menggunakan tata bahasa yang mudah dimengerti peserta didik yaitu sederhana dan tidak menimbulkan multi tafsir (Chasanah dkk, 2023).

c. Ahli Metodologi

Ahli metodologi menilai akhir hasil pengembangan produk dengan persentase keseluruhan sebesar 85%, berkategori valid dan sangat layak digunakan untuk proses pembelajaran. Penilaian tersebut merupakan rata-rata beberapa aspek indikator metodologi yang dapat dilihat berikut ini:



**Gambar 4.23.** Diagram Hasil Validasi Ahli Metodologi

Berdasarkan gambar 4.23 didapatkan penilaian ahli metodologi terdapat 2 aspek indikator, yaitu terdapat aspek indikator kesesuaian model pembelajaran *Discovery learning* memperoleh rata-rata 95% dengan butir indikator ada yang mendapat penilaian B (Baik), yaitu butir indikator ke-4 (kesesuaian bahan ajar pembelajaran yang sesuai dengan model pembelajaran), sedangkan butir indikator lainnya mendapat nilai SB (Sangat Baik).

Aspek kedua yaitu ketercapaian sintaks memperoleh hasil rata-rata 80% dengan beberapa butir indikator memperoleh penilaian B (Baik)

pada butir ke 1-8 yaitu terdapat langkah pembelajaran pada kegiatan pendahuluan, terdapat skenario pembelajaran pada kegiatan Inti yaitu mencantumkan kegiatan *stimulation*, terdapat langkah pembelajaran pada kegiatan Inti yaitu mencantumkan kegiatan *problem statement*, terdapat langkah pembelajaran pada kegiatan Inti yaitu mencantumkan kegiatan *data collection*, terdapat langkah pembelajaran pada kegiatan Inti yaitu mencantumkan kegiatan *data processing*, terdapat langkah pembelajaran pada kegiatan Inti yaitu mencantumkan kegiatan *verification*, terdapat langkah pembelajaran pada kegiatan Inti yaitu mencantumkan kegiatan *generalization*, dan terdapat langkah pembelajaran pada kegiatan penutup.

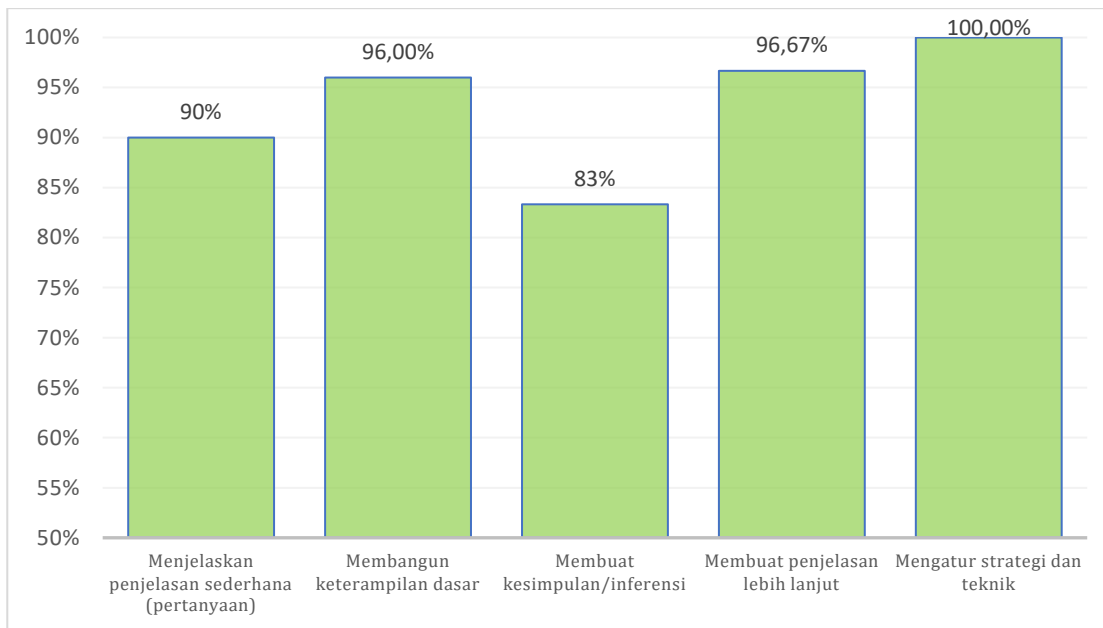
Perolehan penilaian tersebut dibarengi dengan saran dan masukan untuk memperbaiki bagian *stimulation* diberikan fenomena yang dapat menstimulasi berpikir kritis peserta didik, hal ini juga dipaparkan oleh Sapilin (2019) yang menyatakan *stimulation* yang diberikan oleh guru bisa disampaikan kepada peserta didik dengan membuat rangsangan yang dapat

menimbulkan pertanyaan terhadap pengalaman memahami pengetahuan oleh peserta didik, hal ini juga selaras menurut Fauzi dkk (2017), bahwa proses *stimulation* diberikan bisa dengan memberi peserta didik pertanyaan yang searah dengan materi yang akan dibawakan.

Selain *stimulation* ahli metodologi juga menyarankan memperbaiki bagian soal di aplikasi dimasukkan bagian E-LKPD tidak dibuat ganda pada *google form*, dan memperbaiki penggunaan gambar yang lebih mempresentasikan materi dari Cambell. Buku Cambell memiliki gambar yang bisa digunakan pendidik dalam menyiapkan bahan ajar karena di dalamnya terdapat berbagai gambar yang lengkap (Herlanti, 2022).

d. Ahli Keterampilan Berpikir Kritis

Perolehan nilai oleh ahli keterampilan berpikir kritis mendapat rata-rata skor akhir kelayakan sebesar 92,25% yang berarti bahan ajar E-LKPD berkategori valid dan sangat layak digunakan. Perolehan persentase ini dilihat dari beberapa poin indikator yang dinilai, adapun aspek indikatornya dapat dilihat pada diagram berikut:



**Gambar 4.24.** Diagram hasil validasi ahli keterampilan berpikir kritis

Terdapat 5 aspek indikator yang dinilai ahli keterampilan berpikir kritis, pertama yaitu aspek menjelaskan penjelasan sederhana (pertanyaan) memperoleh persentase 90%, hal ini karena ada beberapa butir indikator terdapat penilaian B (Baik) yaitu pada butir 1 (mengidentifikasi atau merumuskan pertanyaan), butir ke-2 (mengidentifikasi atau merumuskan kriteria untuk mempertimbangkan kemungkinan jawaban), butir ke-4 (mengidentifikasi kalimat-kalimat), dan butir ke-5 (mengidentifikasi kalimat-kalimat bukan pertanyaan), selain butir yang telah disebutkan memperoleh penilaian SB (Sangat Baik).

Aspek kedua, membangun keterampilan dasar mendapat persentase 96%, dengan banyak penilaian mendapat SB (Sangat Baik) dan 2 butir indikator memperoleh penilaian B (Baik), yaitu mempertimbangkan keahlian dan kebiasaan berhati-hati. Aspek ke-3 yaitu membuat kesimpulan atau inferensi memperoleh persentase 83%, hal ini karena terdapat butir indikator mendapat nilai C (Cukup) pada butir ke-4 yaitu merancang eksperimen, adapun nilai yang sudah B (Baik) dan

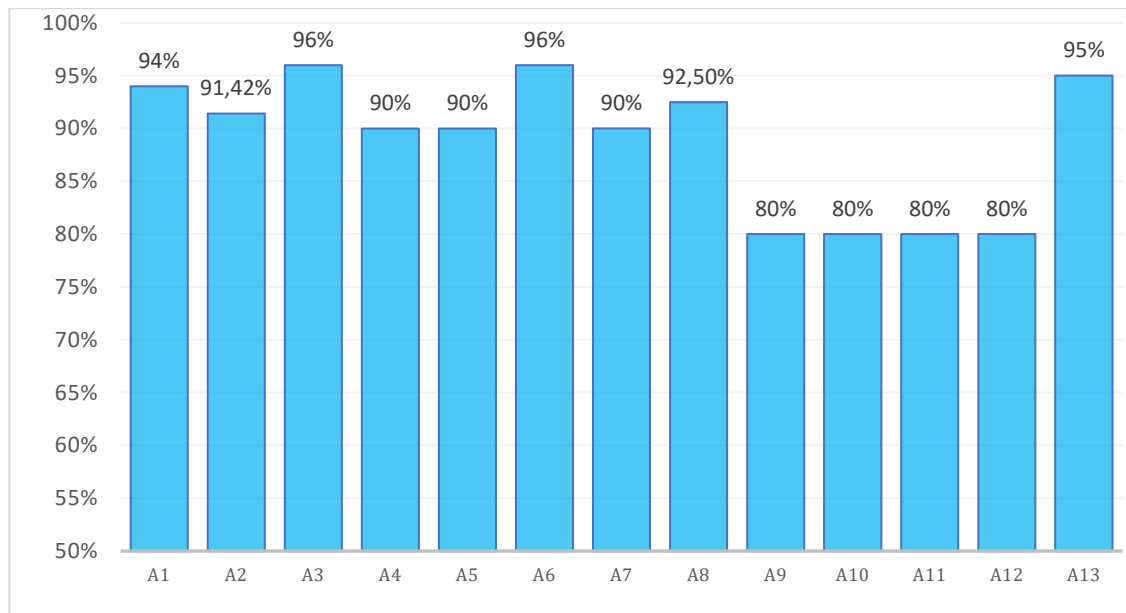
perlu dimatangkan pada indikator ke-1 (Mengkondisikan logika), butir ke-3 (mengemukakan kesimpulan dan hipotesis), dan indikator kr-6 (menarik kesimpulan dari hasil menyelidiki), sedangkan selain butir yang telah disebutkan memperoleh penilaian SB (Sangat Baik).

Aspek ke-4 yaitu membuat penjelasan lebih lanjut dinilai dengan perolehan 83,33%, persentase ini berdasarkan rata-rata butirnya terdapat 1 indikator yang memperoleh nilai B (Baik) yaitu pada butir ke-2 yaitu strategi membuat definisi dan butir lainnya mendapat nilai SB (Sangat Baik). Aspek terakhir yaitu mengatur strategi dan teknik dinilai rata-rata 96,67% dengan penilaian B (Baik) pada butir ke 1, 3, 4, dan 5 yaitu mengungkap masalah, merumuskan solusi alternatif, menentukan tindakan sementara dan mengulang kembali, sedangkan selain butir yang telah disebutkan memperoleh penilaian SB (Sangat Baik).

Berdasarkan aspek-aspek indikator yang telah dinilai, terdapat tambahan saran dari validator ahli untuk memperbaiki soal yang kurang berpikir kritis, menggunakan tanda baca yang baik, dan menambahkan sumber bacaan seperti artikel jurnal agar bahan ajar lebih kredibel sumber materinya. Menurut Rukmana (2021), menyebut bahwa penambahan sumber bacaan lain seperti artikel jurnal mampu menambah wawasan berdasarkan penelitian seseorang yang akurat. Selain itu penggunaan artikel jurnal dalam pengaplikasian proses pembelajaran mampu menjawab pertanyaan terkini terkait materi secara *up to date*.

e. Ahli Praktisi (Guru)

Penilaian keseluruhan oleh tanggapan guru biologi mendapatkan persentase 90,52% yang berarti bahan ajar E-LKPD berkategori sangat layak dan valid digunakan untuk peserta didik, penilaian ini diberi berdasar pada berbagai indikator yang telah dibagi beberapa aspek indikator, dapat dilihat pada diagram berikut:



**Gambar 4.25.** Diagram hasil respon guru

Keterangan aspek indikator:

- A1 : Isi
- A2 : Tata bahasa
- A3 : desain produk
- A4 : penggunaan produk
- A5 : Kualitas Produk
- A6 : Kemudahan Penggunaan Produk
- A7 : Kesesuaian model pembelajaran  
Discovery learning
- A8 : Ketercapaian sintaks
- A9 : Menjelaskan penjelasan sederhana  
(pertanyaan)
- A10 : Membangun keterampilan dasar
- A11 : Membuat kesimpulan/Inferensi
- A12 : Membuat penjelasan lebih lanjut
- A13 : Mengatur strategi dan teknik

Berdasarkan penilaian guru E-LKPD yang dikembangkan berbeda-beda penilaiannya berdasarkan aspek-aspeknya. Aspek pertama yaitu aspek isi mendapat 94%, dengan beberapa butir indikator masih bisa dikembangkan karena masih mendapat nilai B (Baik) yaitu pada butir 5, 6, dan 7 (kebenaran konsep materi yang ada dalam bahan ajar E-LKPD, materi yang terdapat

dalam bahan ajar E-LKPD memiliki cakupan yang tepat, dan materi yang terdapat di bahan ajar E-LKPD disajikan secara sistematis. Adapun untuk butir indikator yang lain sudah sangat baik dengan memperoleh nilai SB (Sangat Baik).

Aspek kedua, yaitu tata bahasa guru memberi penilaian 91,42%, dengan beberapa butir indikator masih bisa ditingkatkan karena mendapat nilai B (Baik), yaitu butir ke-2, 3, dan 5 (kalimat yang digunakan dalam E-LKPD mudah dipahami sesuai sasaran, materi yang disajikan mudah dipahami dan tidak menimbulkan multitafsir, dan ejaan yang digunakan sesuai dengan EYD V). Sedangkan butir indikator yang lain sudah sangat baik dengan mendapat nilai SB (Sangat Baik).

Aspek ketiga berupa desain produk memperoleh persentase 96% dengan butir indikator banyak yang sudah mendapat penilaian SB (Sangat Baik) dan hanya 1 yang masih bisa dikembangkan karena masih memperoleh nilai B (Baik) yaitu pada butir pertama, kesesuaian desain aplikasi dalam mempresentasikan isi E-LKPD. Aspek indikator selanjutnya yaitu aspek ke-4

berupa penggunaan produk memperoleh persentase 90% dengan perolehan penilaian ada yang masih bisa ditingkatkan lagi yaitu mendapat nilai B (Baik) pada butir 1 dan 2 (kemampuan produk sebagai bahan ajar belajar dan kemampuan produk sebagai sumber belajar), sedangkan sisanya sudah dapat SB (Sangat Baik).

Aspek ke-5 dan 6 yaitu kualitas produk dan kemudahan penggunaan produk sudah sangat baik dengan memperoleh rata-rata 90% dan 96% dengan banyak butir indikator sudah bernilai SB (Sangat Baik), namun ada beberapa indikator masih bisa ditingkatkan lebih baik pada butir indikator 1 yaitu produk sesuai dengan kondisi dan kebutuhan siswa dan butir indikator 2 yaitu produk sesuai dengan kondisi dan kebutuhan siswa.

Aspek ke-7 dan 8 yaitu kesesuaian model pembelajaran Discovery learning memperoleh rata-rata 90% dan ketercapaian sintaks memperoleh rata-rata hasil akhir 92,50%. Penilaian ini sudah sangat baik berdasarkan butir indikator yang disajikan, dari 12 butir terdapat 7 butir indikator mendapat nilai SB (Sangat Baik),

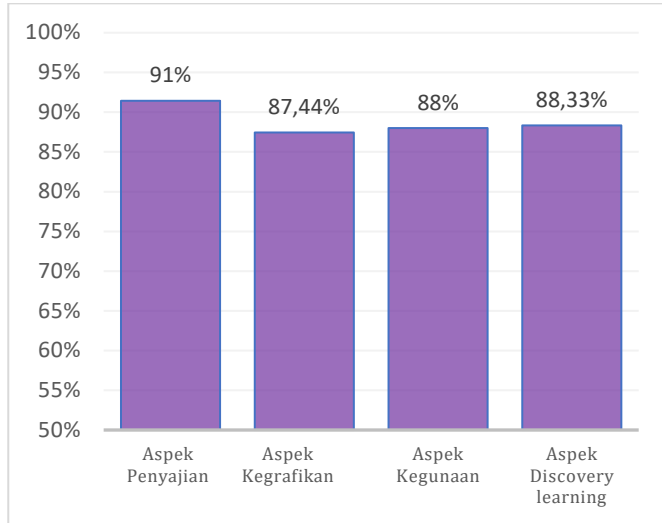
sedangkan sisanya 6 butir indikator masih mendapat nilai B (Baik), yaitu pada butir indikator ke-2, 3, 6, 11 dan 12 berupa kesesuaian tujuan pembelajaran dengan indikator, kompetensi dasar dan kompetensi inti pada model pembelajaran; kesesuaian indikator pencapaian kompetensi dengan kompetensi dasar dan kompetensi inti; terdapat skenario pembelajaran pada kegiatan Inti yaitu mencantumkan kegiatan *stimulation*; terdapat langkah pembelajaran pada kegiatan Inti yaitu mencantumkan kegiatan *generalization*; dan terdapat langkah pembelajaran pada kegiatan penutup.

Aspek indikator ke-9, 10, 11, 12, dan 13 mengenai keterampilan berpikir kritis memperoleh hasil rata-rata masing-masing 80%, 80%, 80%, 80%, 80%, dan 85%. Beberapa butir indikator masih mendapat penilaian B (Baik), seperti indikator ke-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, dan 13, yaitu fokus pada masalah dengan pertanyaan; menganalisis dan mengajukan pertanyaan tentang masalah; mengklarifikasi atau menjawab maksud dari pernyataan; menetapkan dengan mempertimbangkan apakah suatu sumber

dapat diandalkan; menetapkan dengan mengamati dan menganalisis laporan hasil riset; memperkirakan atau memeriksa deduksi/konsekuensi dari suatu kesimpulan; menginduksi atau mempertimbangkan konsekuensi dari suatu inferensi; membuat keputusan atau menentukan nilainya; mendefinisikan keyakinan atau asumsi; melibatkan penentuan perilaku/tindakan; interaksi satu sama lain.

### **3. Hasil Respon Peserta Didik**

Sedangkan penilaian peserta didik didapatkan skor akhir 88,94% yang berarti bahan ajar ini berdasarkan segi respon dan kelayakan berkategori sangat layak dan valid dipakai dalam proses pembelajaran. Adapun penilaian ini telah dijabarkan dalam diagram tanggapan peserta didik berikut:



**Gambar 4.26.** Diagram hasil tanggapan respon peserta didik

Para peserta didik saat diberikan produk E-LKPD memberikan berbagai macam tanggapan, dari semua peserta didik yang menanggapi terdapat 4 aspek indikator dalam penilaian produk. Aspek pertama yaitu penyajian, berdasarkan rata-rata dari butir indikator sebanyak 7 butir mendapatkan hasil nilai 960 dengan persentase 91,43%, aspek kedua berupa kegrafikan memperoleh rata-rata nilai dari 5 butir indikator sebanyak 787 dengan persentase 87,44%, aspek ketiga berupa aspek kegunaan memperoleh hasil

rata-rata dari 5 butir indikator sebanyak 660 dengan persentase 88%, dan aspek keempat berupa aspek *Discovery learning* memperoleh hasil rata-rata dari 5 butir indikator sebanyak 795 dengan persentase 88,33%.

Menurut tanggapan peserta didik E-LKPD yang dioperasikan mudah dalam mengakses dan mudah memahami materi yang ada dalamnya, juga bagian soal dan latihan menurut mereka bahan ajar ini dapat menumbuhkan rasa ketertarikan karena soal yang dikemas memiliki karakter unik, dibawakan dengan visual yang bagus. Desain yang ada dalam E-LKPD memberi respon yang baik karena materinya disuguhkan terdapat konsep dan gambar yang terimplementasikan. Adanya tambahan video dalam aplikasi juga sangat membantu peserta didik memahami konsep dan teori yang ada, sehingga semua elemen didalamnya seimbang.

Beberapa kelemahan yang disampaikan peserta didik yang bisa dikembangkan lebih lanjut agar aplikasi lebih baik seperti menambahkan beberapa elemen seperti jenis

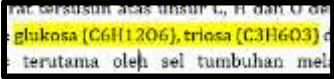
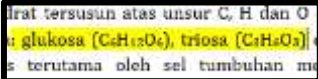
font yang berbeda, menghighlight poin penting pada materi, menggunakan warna dengan komposisi yang pas pada beberapa bagian, dapat diakses dengan platform lain seperti IOS, menambahkan efek suara, dan menambahkan animasi lain,

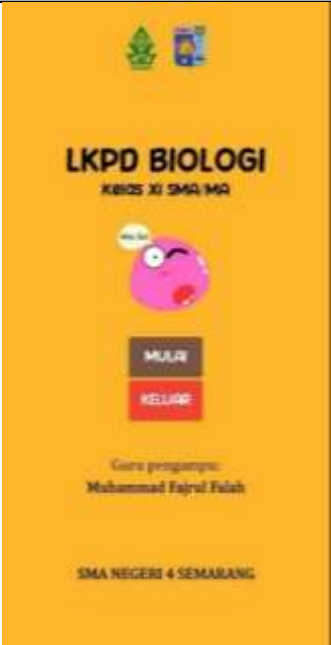
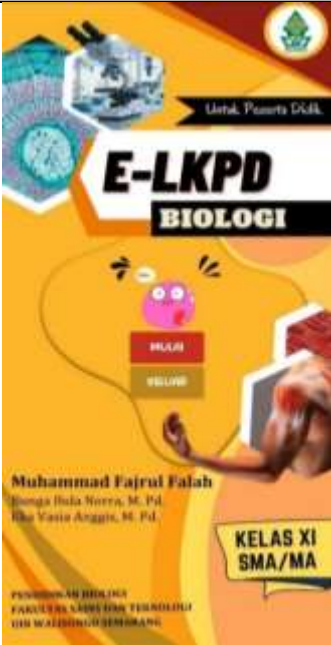
#### **D. Revisi Produk**

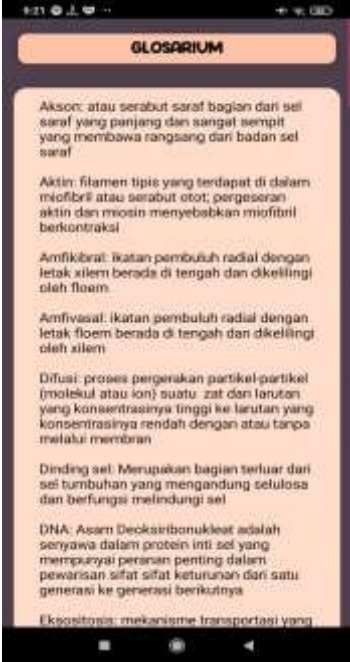
Bahan ajar pembelajaran E-LKPD berbasis android yang dikemabngkan dalam penelitian ini, telah dilakukan tahap *Develope* yang divalidasi oleh para ahli media, ahli materi, ahli metodologi, ahli keterampilan berpikir kritis, dan telah ditanggapi oleh guru biologi serta penilaian respon peserta didik. Setelah diberi validasi, terdapat bagian dari bahan ajar yang perlu diperbaiki berdasarkan saran, kritik, dan masukan. Berikut penjelasan perubahan bahan ajar dari sebelum revisi ke sesudah revisi:

## 1. Revisi ahli media

Tabel 4.7 revisi ahli media

| No | Bagian revisi                  | Sebelum                                                                                                                    | Sesudah                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Salah ketik/ <i>Typo</i>       |  <p><b>Gambar 4.27.</b> Tulisan salah</p> |  <p><b>Gambar 4.28.</b> Tulisan benar</p>                                                                                                                                                                                                     |
| 2  | Pertanyaan dibuat lebih kritis | Apakah yang dimaksud dengan transpor pasif dan transpor pasif?                                                             | Transportasi zat dan molekul dalam melewati membran terdapat 2 jenis, yaitu transportasi yang aktif dan transportasi yang pasif, jelaskan maksud kedua jenis bioproses tersebut dengan bahasa kalian sendiri! Analisislah apakah peristiwa bioproses aktif dan pasif dapat terjadi dalam satu wadah sel/jaringan sel yang sama? |

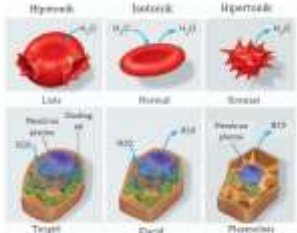
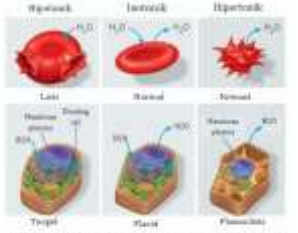
| No | Bagian revisi  | Sebelum                                                                                                                     | Sesudah                                                                                                                      |
|----|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3  | Perbaiki cover |  <p><b>Gambar 4.29.</b> Sampul sebelum</p> |  <p><b>Gambar 4.30.</b> Sampul sesudah</p> |

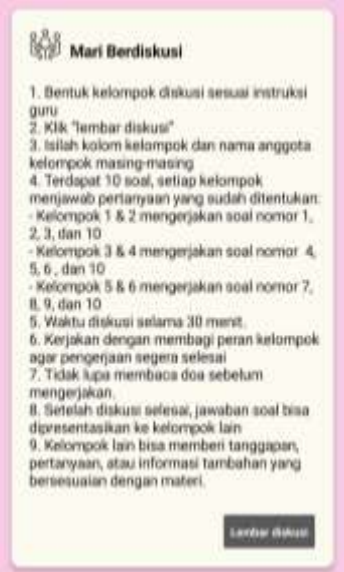
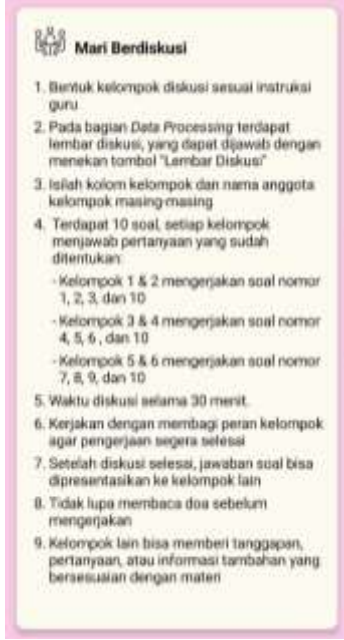
| No | Bagian revisi                                  | Sebelum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Sesudah                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4  | Glosarium dirapihkan penulisan kata istilahnya |  <p><b>GLOSARIUM</b></p> <p><b>Akson:</b> atau serabut saraf bagian dari sel saraf yang panjang dan sangat sempit yang membawa rangsang dari badan sel saraf</p> <p><b>Aktin:</b> filamen tipis yang terdapat di dalam miofibril atau serabut otot; pergeseran aktin dan miosin menyebabkan miofibril berkontraksi</p> <p><b>Amfikibral:</b> ikatan pembuluh radial dengan letak xilem berada di tengah dan dikelilingi oleh floem</p> <p><b>Amfivasal:</b> ikatan pembuluh radial dengan letak floem berada di tengah dan dikelilingi oleh xilem</p> <p><b>Diffusi:</b> proses pergerakan partikel-partikel (molekul atau ion) suatu zat dari larutan yang konsentrasinya tinggi ke larutan yang konsentrasinya rendah dengan atau tanpa melalui membran</p> <p><b>Dinding sel:</b> Merupakan bagian terluar dari sel tumbuhan yang mengandung selulosa dan berfungsi melindungi sel</p> <p><b>DNA:</b> Asam Deoksiribonukleat adalah senyawa dalam protein inti sel yang mempunyai peranan penting dalam pewarisan sifat-sifat keturunan dari satu generasi ke generasi berikutnya</p> <p><b>Eksositosis:</b> mekanisme transportasi yang</p> |  <p><b>GLOSARIUM</b></p> <p><b>Akson:</b> Bagian dari sel saraf yang panjang dan sangat sempit yang membawa rangsang dari badan sel saraf</p> <p><b>Aktin:</b> Filamen tipis yang terdapat di dalam miofibril atau serabut otot; pergeseran aktin dan miosin menyebabkan miofibril berkontraksi</p> <p><b>Amfikibral:</b> ikatan pembuluh radial dengan letak xilem berada di tengah dan dikelilingi oleh floem</p> <p><b>Amfivasal:</b> ikatan pembuluh radial dengan letak floem berada di tengah dan dikelilingi oleh xilem</p> <p><b>Diffusi:</b> Proses pergerakan partikel-partikel (molekul atau ion) suatu zat dari larutan yang konsentrasinya tinggi ke larutan yang konsentrasinya rendah dengan atau tanpa melalui membran</p> <p><b>Dinding sel:</b> Bagian terluar dari sel tumbuhan yang mengandung selulosa dan berfungsi melindungi sel</p> <p><b>DNA:</b> Senyawa dalam protein inti sel yang mempunyai peranan penting dalam pewarisan sifat-sifat keturunan dari satu generasi ke generasi berikutnya</p> <p><b>Eksositosis:</b> Mekanisme transportasi yang mengeluarkan partikel melalui membran plasma</p> |

**Gambar 4.31.** Glosarium sebelum

**Gambar 4.32.** Glosarium sesudah

| No | Bagian revisi                         | Sebelum                                                                                                                           | Sesudah                                                                                                                            |
|----|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5  | Gambar slide diganti lebih informatif |  <p><b>Gambar 4.33.</b> Beranda awal sebelum</p> |  <p><b>Gambar 4.34.</b> Beranda awal sesudah</p> |

| No | Bagian revisi                    | Sebelum                                                                                                                     | Sesudah                                                                                                                       |
|----|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6  | Sumber gambar ada yang belum ada |  <p>Gambar 4.35. Sumber gambar sebelum</p> |  <p>Gambar 4.36. Sumber gambar sesudah</p> |

| No | Bagian revisi                | Sebelum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Sesudah                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7  | Poin dan kalimat belum rapih |  <p><b>Mari Berdiskusi</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bentuk kelompok diskusi sesuai instruksi guru</li> <li>2. Klik "lembar diskusi"</li> <li>3. Isilah kolom kelompok dan nama anggota kelompok masing-masing</li> <li>4. Terdapat 10 soal, setiap kelompok menjawab pertanyaan yang sudah ditentukan:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kelompok 1 &amp; 2 mengerjakan soal nomor 1, 2, 3, dan 10</li> <li>- Kelompok 3 &amp; 4 mengerjakan soal nomor 4, 5, 6, dan 10</li> <li>- Kelompok 5 &amp; 6 mengerjakan soal nomor 7, 8, 9, dan 10</li> </ul> </li> <li>5. Waktu diskusi selama 30 menit.</li> <li>6. Kerjakan dengan membagi peran kelompok agar pengerjaan segera selesai</li> <li>7. Tidak lupa membaca doa sebelum mengerjakan.</li> <li>8. Setelah diskusi selesai, jawaban soal bisa dipresentasikan ke kelompok lain</li> <li>9. Kelompok lain bisa memberi tanggapan, pertanyaan, atau informasi tambahan yang beresesuaian dengan materi.</li> </ol> <p>Lembar Diskusi</p> |  <p><b>Mari Berdiskusi</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bentuk kelompok diskusi sesuai instruksi guru</li> <li>2. Pada bagian Data Processing terdapat lembar diskusi, yang dapat dijawab dengan menekan tombol "Lembar Diskusi"</li> <li>3. Isilah kolom kelompok dan nama anggota kelompok masing-masing</li> <li>4. Terdapat 10 soal, setiap kelompok menjawab pertanyaan yang sudah ditentukan:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kelompok 1 &amp; 2 mengerjakan soal nomor 1, 2, 3, dan 10</li> <li>- Kelompok 3 &amp; 4 mengerjakan soal nomor 4, 5, 6, dan 10</li> <li>- Kelompok 5 &amp; 6 mengerjakan soal nomor 7, 8, 9, dan 10</li> </ul> </li> <li>5. Waktu diskusi selama 30 menit.</li> <li>6. Kerjakan dengan membagi peran kelompok agar pengerjaan segera selesai</li> <li>7. Setelah diskusi selesai, jawaban soal bisa dipresentasikan ke kelompok lain</li> <li>8. Tidak lupa membaca doa sebelum mengerjakan</li> <li>9. Kelompok lain bisa memberi tanggapan, pertanyaan, atau informasi tambahan yang beresesuaian dengan materi</li> </ol> |

**Gambar 4.37.** Kalimat yang belum rapih

**Gambar 4.38.** Kalimat yang sudah rapih

2. Revisi ahli materi

**Tabel 4.8.** revisi ahli materi

| No | Bagian revisi            | Sebelum                                                                                                                                                                                                | Sesudah                                                                                                                                                                                            |
|----|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Salah ketik/ <i>Typo</i> | <p>erat tersusun atas unsur C, H dan O dan<br/>glukosa (<math>C_6H_{12}O_6</math>), triosa (<math>C_3H_6O_3</math>) dan<br/>terutama oleh sel tumbuhan me</p> <p><b>Gambar 4.39.</b> Tulisan salah</p> | <p>erat tersusun atas unsur C, H dan O<br/>glukosa (<math>C_6H_{12}O_6</math>), triosa (<math>C_3H_6O_3</math>) dan<br/>terutama oleh sel tumbuhan me</p> <p><b>Gambar 4.40.</b> Tulisan benar</p> |

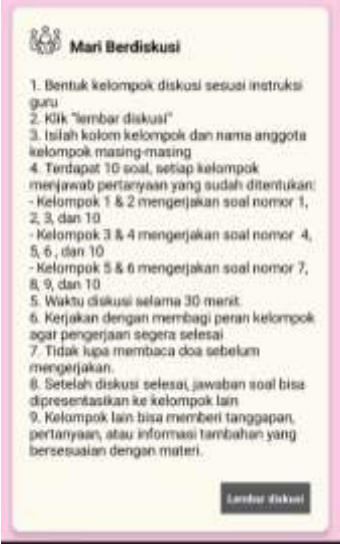
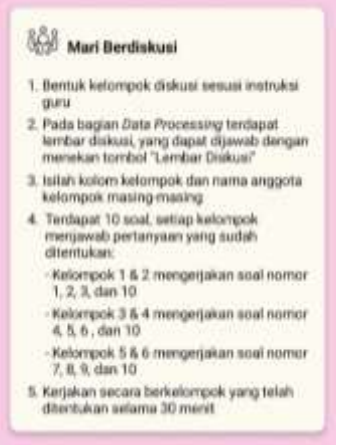
### 3. Revisi ahli metodologi

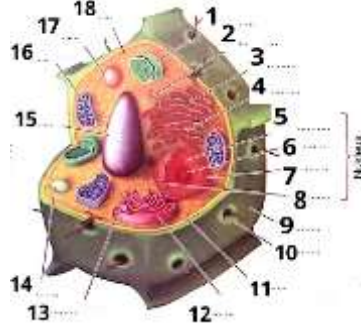
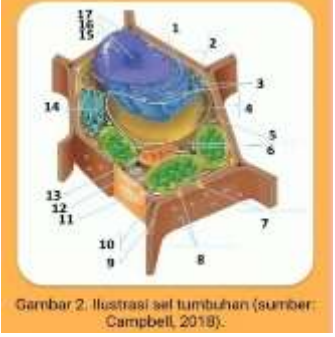
**Tabel 4.9.** revisi ahli metodologi

| No | Bagian revisi                                                                                                                                                                                       | Sebelum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Sesudah                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | <i>Stimulasi</i> sebaiknya memunculkan pertanyaan dari peserta didiknya, diperbaiki kalimat pertanyaan bisa diganti dengan fenomena yang bisa menimbulkan rangsangan pertanyaan oleh peserta didik. |  <p>The screenshot shows a mobile application interface. At the top, there is a title bar with 'Kelas 2' and '9:41 AM'. Below it, a blue box contains text about the nervous system. A yellow box titled 'Stimulation' contains text about the nervous system and a video player showing a diagram of a neuron. Below that, a green box titled 'Jaringan Hewan 2' contains text about the nervous system. At the bottom, there is a button labeled 'Lanjut membaca'.</p> |  <p>The screenshot shows a mobile application interface. At the top, there is a title bar with 'Kelas 2' and '9:41 AM'. Below it, a blue box contains text about the nervous system. A yellow box titled 'Stimulation' contains text about the nervous system and a video player showing a diagram of a neuron. Below that, a green box titled 'Jaringan Hewan 2' contains text about the nervous system. At the bottom, there is a button labeled 'Lanjut membaca'.</p> |

**Gambar 4.41.** Stimulasi sebelum

**Gambar 4.42.** Stimulasi sesudah

| No | Bagian revisi                                             | Sebelum                                                                                                                              | Sesudah                                                                                                                               |
|----|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2  | Bagian “Mari Berdiskusi”, perlu diubah lebih ringkas lagi |  <p><b>Gambar 4.43. “Mari diskusi” sebelum</b></p> |  <p><b>Gambar 4.44. “Mari diskusi” sesudah</b></p> |

| No | Bagian revisi                                                      | Sebelum                                                                                                                      | Sesudah                                                                                                                       |
|----|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3  | Gambar perlu diganti dengan sumber yang jelas seperti dari Cambell |  <p><b>Gambar 4.45.</b> Gambar sebelum</p> |  <p><b>Gambar 4.46.</b> Gambar sesudah</p> |

#### 4. Revisi ahli keterampilan berpikir kritis

**Tabel 4.10.** revisi ahli keterampilan berpikir kritis

| No | Bagian revisi                                  | Sebelum                                                                                   | Sesudah                                                                                         |
|----|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Soal yang kurang berpikir kritis perlu diganti | Berikan sebuah contoh proses eksositosis dalam kehidupan sehari-hari yang kalian ketahui! | Proses endositosis dan eksositosis tak lepas dari peranan fosfolipid bilayer sebagai alat untuk |

| No | Bagian revisi                                    | Sebelum                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Sesudah                                                                                                                                                                                                                                    |
|----|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | mentranslokasikan (memindahkan) protein pembawa dalam proses masuk dan keluarnya transportasi zat, analisislah bagaimana bila sel/bagian organisme seperti amoeba tidak mempunyai fosfolipid bilayer? Mungkinkah terjadi proses bioproses? |
| 2  | Soal yang kalimatnya tidak tepat bisa diperbaiki | Sel merupakan unit terkecil dari sebuah makhluk hidup, namun kecil dan besarnya ukuran sel berbeda-beda, jelaskan mengapa ukuran sel berbeda-beda? <u>Perbedaan tersebut mengapa dapat mewakili penggunaan nama sel uniseluler dan multiseluler?</u> Bagaimana faktor-faktor yang mempengaruhi ukuran sel? | Sel merupakan unit terkecil dari sebuah makhluk hidup, namun kecil dan besarnya ukuran sel berbeda-beda, jelaskan mengapa ukuran sel berbeda-beda? Apakah faktor-faktor yang mempengaruhi ukuran sel?                                      |

| No                          | Bagian revisi                                                                              | Sebelum                                                                                                                                                                                                                                                        | Sesudah |                |                    |                             |    |  |                        |    |  |          |    |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                           |                    |                  |   |  |                             |   |  |                             |   |  |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------|--------------------|-----------------------------|----|--|------------------------|----|--|----------|----|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------|--------------------|------------------|---|--|-----------------------------|---|--|-----------------------------|---|--|
| 3                           | Bagian level kognitif pada kisi soal diganti dengan indikator keterampilan berpikir kritis | <table><tr><th></th><th>Level Kognitif</th><th>Checklis Penilaian</th></tr><tr><td>hidup, da, edaan ma sel tor</td><td>C2</td><td></td></tr><tr><td>sel, tasi zat ampak an</td><td>C4</td><td></td></tr><tr><td>anya di,</td><td>C4</td><td></td></tr></table> |         | Level Kognitif | Checklis Penilaian | hidup, da, edaan ma sel tor | C2 |  | sel, tasi zat ampak an | C4 |  | anya di, | C4 |  | <table><tr><th></th><th>Indikator Berpikir Kritis</th><th>Checklis Penilaian</th></tr><tr><td>p, namun mengapa</td><td>A</td><td></td></tr><tr><td>nalisislah abolisme di jika</td><td>B</td><td></td></tr><tr><td>sel. amoeba ngga Walaupun t</td><td>A</td><td></td></tr></table> |  | Indikator Berpikir Kritis | Checklis Penilaian | p, namun mengapa | A |  | nalisislah abolisme di jika | B |  | sel. amoeba ngga Walaupun t | A |  |
|                             | Level Kognitif                                                                             | Checklis Penilaian                                                                                                                                                                                                                                             |         |                |                    |                             |    |  |                        |    |  |          |    |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                           |                    |                  |   |  |                             |   |  |                             |   |  |
| hidup, da, edaan ma sel tor | C2                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                |         |                |                    |                             |    |  |                        |    |  |          |    |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                           |                    |                  |   |  |                             |   |  |                             |   |  |
| sel, tasi zat ampak an      | C4                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                |         |                |                    |                             |    |  |                        |    |  |          |    |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                           |                    |                  |   |  |                             |   |  |                             |   |  |
| anya di,                    | C4                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                |         |                |                    |                             |    |  |                        |    |  |          |    |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                           |                    |                  |   |  |                             |   |  |                             |   |  |
|                             | Indikator Berpikir Kritis                                                                  | Checklis Penilaian                                                                                                                                                                                                                                             |         |                |                    |                             |    |  |                        |    |  |          |    |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                           |                    |                  |   |  |                             |   |  |                             |   |  |
| p, namun mengapa            | A                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                |         |                |                    |                             |    |  |                        |    |  |          |    |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                           |                    |                  |   |  |                             |   |  |                             |   |  |
| nalisislah abolisme di jika | B                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                |         |                |                    |                             |    |  |                        |    |  |          |    |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                           |                    |                  |   |  |                             |   |  |                             |   |  |
| sel. amoeba ngga Walaupun t | A                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                |         |                |                    |                             |    |  |                        |    |  |          |    |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                           |                    |                  |   |  |                             |   |  |                             |   |  |

**Gambar 4.47.** Isi tabel sebelum

**Gambar 4.48.** Isi tabel sebelum

## E. Kajian Produk Akhir

Produk akhir setelah dilakukan semua proses penelitian pengembangan akan berbentuk E-LKPD berbasis android yang dibuat dalam mengintegrasikan keterampilan berpikir kritis. Bahan ajar pembelajaran ini adalah aplikasi yang bisa dijalankan peserta didik dengan gawai/*smartphone* yang memiliki sistem operasi android. Semua tahapan setelah dilakukan, dapat diketahui kelayakan produknya, selain itu juga akan tau kekurangan dan kelebihan aplikasinya.

### 1. Deskripsi akhir produk

Produk akhir hasil *Research and Development* adalah sebuah aplikasi bahan ajar pembelajaran biologi berupa E-LKPD berbasis android dalam mengintegrasikan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Bahan ajar ini dapat dipakai dalam kondisi kapanpun dan dimanapun, dikarenakan bahan ajar ini berupa *mobile learning* yang dapat dipakai menggunakan handphone peserta didik masing-masing. Pengembangan aplikasi E-LKPD ini dilakukan pengembang dengan bantuan software *Kodular* yang dapat diakses melalui komputer dalam pembuatannya. Elemen-elemen seperti gambar dan animasi menggunakan *Canva*,

dan video menggunakan *Youtube*. Aplikasi ini menggunakan ekstensi \*.APK (dot APK) sebagai bentuk akhir file bahan ajar. Aplikasi akan mengusung nama Bahan ajar E-LKPD Biologi Kelas XI SMA/MA.

Pemasangan aplikasi dilakukan dengan mengirimkan file .APK kedalam folder *google drive* pengembang, dan dikirimkan ke peserta didik dalam bentuk link, kemudian link tersebut akan dibagikan kepada peserta didik untuk diunduh ke gawai peserta didik dan di-*install* ke perangkat android mereka. Setelah di-*install*, peserta didik mencoba mengoperasikan E-LKPD yang bisa dikendalikan masing-masing yang sebelumnya sudah diarahkan petunjuk dan cara penggunaannya oleh pengembang.

E-LKPD yang dioperasikan peserta didik ini memiliki berbagai fitur yang membantu mereka dalam mempelajari pelajaran Biologi. Fitur ini akan membantu mobilitas kenyamanan peserta didik dalam menjalankan aplikasi, fitur-fitur ini meliputi: petunjuk penggunaan, halaman pilihan, salindia - salindia materi, konsep, dan teori biologi, gambar dan video pendukung, latihan soal dan glosarium

kata yang dapat membantu mengistilahkan kata, serta referensi materi. Semua fitur dari bagian aplikasi E-LKPD tersebut mempunyai fungsi dan kegunaan masing-masing untuk membantu peserta didik mengolah informasi yang didapat.

Hasil akhir produk bahan ajar E-LKPD berbasis *Discovery Learning* sebagai berikut:



Gambar 4.49. Halaman splash screen



Gambar 4.50. Halaman cover



Gambar 4.51. Halaman beranda



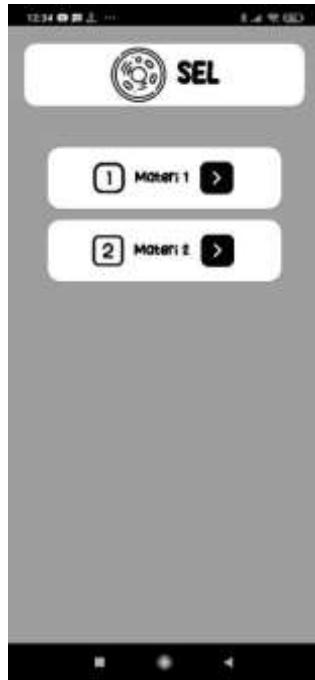
Gambar 4.52. Halaman petunjuk  
1



Gambar 4.53. Halaman petunjuk  
2



Gambar 4.54. Halaman beranda materi pembelajaran



Gambar 4.55. Halaman materi



Gambar 4.56. Halaman materi kegiatan



Gambar 4.57. Halaman isi materi



**Gambar 4.58.** Halaman beranda kegiatan pembelajaran



**Gambar 4.59.** Halaman pilihan kegiatan pembelajaran



**Gambar 4.60.** Halaman kegiatan pembelajaran 1



Gambar 4.61. Halaman kegiatan pembelajaran 2



Gambar 4.62. Halaman kegiatan pembelajaran 3



Gambar 4.63. Halaman kegiatan pembelajaran 4



**Gambar 4.64.** Halaman kegiatan pembelajaran 5



**Gambar 4.65.** Halaman kegiatan pembelajaran 6



**Gambar 4.66.** Halaman beranda tugas mandiri

[illegible][illegible]

Gambar 4.69.  
Halaman daftar  
pustaka

## 2. Kelebihan produk

Pengembangan E-LKPD yang telah dibuat dari berbagai prosedur pengembangan mulai dari *Define*/pendefinisian, *Design*/perancangan, *Develop*/pengembangan dan *Disseminate*/penyebaran skala kecil telah melalui berbagai analisis dan sudah diujiakan kepada para validator, guru, dan peserta didik. Hasil pengujian mendapatkan berbagai saran, masukan, dan kritik sebagai wadah pembangun untuk mengembangkan produk E-LKPD. Pemberian masukan, kritik dan saran ini menjadi dasar suatu kelebihan dari pembuatan aplikasi. Adapun kelebihan E-LKPD berbasis *Discovery Learning* ini yaitu:

- a. Aplikasi dapat menjadi alternatif bahan ajar untuk peserta didik belajar secara mandiri/kelompok
- b. Aplikasi mudah dioperasikan melalui gawai masing-masing peserta didik dimanapun dan kapanpun
- c. Aplikasi memiliki berbagai fitur yang tidak ada di LKPD berbahan cetak biasanya
- d. Aplikasi memuat gambar, video, animasi, dan audio yang dapat menarik dan memudahkan

menyerap materi bagi peserta didik dalam belajar

- e. Aplikasi dapat digunakan secara daring maupun luring
- f. Materi dan soal yang ada dalam aplikasi jelas dan mudah dipahami
- g. Aplikasi dapat memudahkan pengguna memilih dan mengoperasikan sesuai hati pada berbagai salindia yang ada
- h. Aplikasi tidak lambat dalam memuat/*loading* dalam pengoperasiannya

#### **F. Keterbatasan Penelitian**

Penelitian pengembangan aplikasi E-LKPD berbasis *Discovery learning* dalam proses pembuatannya mempunyai keterbatasan sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya sampai pada tahap *Disseminate* saja, tidak sampai uji efektivitas produk karena membutuhkan waktu, sumber daya, dan proses yang kompleks. Serta penelitian-penelitian sebelumnya untuk tahap Sarjana (S1) di UIN Walisongo Semarang hanya sampai tahap pembuatan media dalam penelitian R&D.

2. Penilaian hasil produk yang telah dikembangkan diberi skor berdasarkan preferensi validator masing-masing secara subjektif, sehingga hasil akhir penilaian akan berpengaruh terhadap kelayakan produk.
3. Peneliti dalam mengambil respon respon produk pada peserta didik menargetkan sebanyak 34 peserta didik sesuai jumlah maksimal kelas XI perkelas, namun dalam pengambilan data terdapat keterbatasan yang hadir hanya 30 peserta didik. Sehingga penghitungan nilai akhir berdasarkan rerata sejumlah peserta didik yang ada.

## BAB V

### SIMPULAN DAN SARAN

#### A. Simpulan tentang Produk

Penelitian pengembangan produk berupa E-LKPD berbasis *Discovery learning* terintegrasi keterampilan berpikir kritis telah dilakukan dengan prosedur pengembangan 4D, yaitu dari *Define*/pendefinisian, *Design*/perancangan, *Develop*/pengembangan dan *Disseminate*/penyebaran ke para validator, guru, dan peserta didik untuk diuji kelayakan dan validitas produknya. Adapun semua tahapan-tahapan yang telah dilampaui dapat disimpulkan bahwa:

1. Produk penelitian pengembangan berupa telah dibuat berupa E-LKPD biologi berbasis *Discovery learning* yang terintegrasi keterampilan berpikir kritis. Produk ini berupa aplikasi pemb berbasis android dengan desain LKPD yang merepresentasikan materi pembelajaran, kegiatan pembelajaran, evaluasi pembelajaran, dan aktivitas guru dan peserta didik dalam belajar. Desain produk dibuat menggunakan berbagai software seperti kodular, canva, microsoft word, microsoft excel, photo editor, dll. Semua fungsi dan bagian fitur dalam desain E-LKPD dievaluasi oleh

validator ahli dan guru biologi, sehingga aplikasi yang dikembangkan dapat memiliki kredibilitas penggunaan yang layak baik dari segi media, materi, metodologi, dan keterampilan berpikir kritis.

2. Berdasarkan hasil uji validator ahli, guru biologi, dan respon oleh peserta didik diperoleh seluruhnya dinyatakan produk E-LKPD berbasis *Discovery learning* yang terintegrasi keterampilan berpikir kritis memiliki kelayakan berkategori sangat layak dan valid. Hal ini didasarkan pada persentase kelayakan yang dinilai yaitu ahli media menyatakan 92% dengan kualifikasi akhir berkategori sangat layak, ahli materi menyatakan 92,94% dengan kategori sangat layak, ahli metodologi menyatakan 85% dengan kriteria sangat layak, dan ahli keterampilan berpikir kritis menyatakan 92,25% dengan kapabilitas sangat layak. Hasil dari para ahli ini juga sejalan dengan penilaian guru biologi dengan menyatakan 90,52% berkategori sangat layak.
3. Pengujian akhir dari penelitian ini dilakukan uji skala terbatas pada peserta didik dengan menilai hasil respon E-LKPD dengan skala kecil

sebanyak 30 orang menyatakan hasil rata-ratanya 88,94% yang arti produk yang diujikan sangat layak.

## **B. Saran Pemanfaatan Produk**

Berdasarkan pengembangan aplikasi E-LKPD berbasis *Discovery learning* yang terintegrasi keterampilan berpikir kritis maka terdapat saran yang bisa dilakukan sebagai berikut:

1. Aplikasi E-LKPD berbasis *Discovery learning* yang terintegrasi keterampilan berpikir kritis sudah dilakukan uji validasi dan kelayakan oleh ahli dan guru biologi serta respon peserta didik, sehingga produk ini bisa dimanfaatkan sebagai produk untuk penelitian selanjutnya seperti uji keefektifan produk dalam skala yang lebih luas.
2. Aplikasi E-LKPD berbasis *Discovery learning* yang terintegrasi keterampilan berpikir kritis didalamnya sudah mencakup berbagai materi yang sudah relevan untuk untuk kelas XI BAB 1-3, selanjutnya bisa dikembangkan lebih dalam hingga semua materi biologi kelas XI bisa lengkap.
3. berbasis *Discovery learning* yang terintegrasi keterampilan berpikir kritis bisa dikembangkan

dalam bentuk atau aplikasi lain yang bisa membantu proses pembelajaran peserta didik.

### **C. Diseminasi dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut**

#### **1. Desiminasi**

Aplikasi E-LKPD berbasis *Discovery learning* yang terintegrasi keterampilan berpikir kritis sudah diuji validasi ahli, guru biologi, dan peserta didik. Hasil keseluruhan produk dinilai sangat layak digunakan untuk proses pembelajaran di kelas, sehingga produk dapat diujikan secara lebih mendalam kepada peserta didik dalam skala luas

#### **2. Pengembangan Produk Lebih Lanjut**

Aplikasi E-LKPD berbasis *Discovery learning* yang terintegrasi keterampilan berpikir kritis walaupun memiliki penilaian sangat layak dan valid digunakan dalam proses pembelajaran, namun memiliki beberapa kelemahan yang belum sempurna. Sehingga produk E-LKPD yang dikembangkan bisa digarap lebih lanjut untuk dijadikan penelitian pengembangan yang lebih sempurna. Penelitian terusan juga

bisa dilakukan dengan menguji efektifitas produk dengan skala yang lebih luas. Adapun penelitian yang sejenis bisa juga membuat aplikasi serupa yang memiliki materi dan isi aplikasi yang dapat memperdalam pemahaman peserta didik yang dibantu dengan aplikasi lainnya, sehingga alternatif bahan ajar peserta didik belajar secara fleksibel dimanapun dan kapanpun.



### DAFTAR PUSTAKA

- Afrina Susana. (2019). *Pembelajaran Discovery Learning Menggunakan Multimedia Interaktif*. Bandung: Tata Akbar. Hal. 7
- Agustina, S. E. Y., & Qomariyah, N. (2022). The Development of Edmodo on Immune System Material to Train Critical Thinking: Validity and Student Responses. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 11(2), 469-480.
- Ahmad, A., & Rahmi, R. (2017). Korelasi Motivasi Belajar Menggunakan Media Berbasis Video dengan Hasil Belajar Kognitif Siswa pada Materi Gejala Alam di Kelas V SD Negeri 1 Peusangan. *Jurnal Pendidikan Almuslim*, 5(1).
- Ahsyar, R. (2012). *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*. Jakarta: Referensi Jakarta.
- Akbar Sa'dun. (2013). *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Albina, A., Suparjan, S., Pranata, R., Kresnadi, H., & Salimi, A. (2023). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik sebagai Suplemen Bahan Ajar Matematika pada Materi Skala kelas V SDN 03 Pontianak Selatan. *AS-SABIQUN*, 5(1), 287-300.

- Alfa Syahputra dan Eva Mauliana Aritonang. (2016). *Let's Build Your Apps With Studio*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo. Hal 25-26.
- Alvendri, D., Huda, Y., & Darni, R. (2023). Perancangan Media Pembelajaran Interaktif Konsep Dasar Seluler Menggunakan Aplikasi Unity Berbasis Android. *Journal on Education*, 5(4), 11062-11076.
- Amaliyah, D. A. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Ular Tangga Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Kelas VIII Mata Pelajaran IPS di SMP Muhammadiyah 15 Lamongan. *J-PIPS (Jurnal Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial)*, 4(2), 101-110.
- Amanda, M., Haryani, S., Mahatmanti, F. W., & Marsini. (2020). Analisis Kemampuan Metakognisi Siswa Melalui Penggunaan Lembar Kerja Siswa Berbasis Discovery Learning. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 14(1): 2468 – 2478.
- Ambarwati, Retno. (2017). Penggunaan Media Gambar untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA. *Jurnal Primary Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Riau*. Vol. 6(1) 276-285.
- Aritonang, C., & Ridho, W. F. (2023). Pemanfaatan Artikel sebagai Strategi Meningkatkan Brand Awareness

- AMD Academy dan Sarana Mengedukasi Masyarakat. *Jurnal Akuntan Publik*, 1(1), 173-186.
- Ashriany, R. Y., Paridi, K., Intiana, S. R. H., & Nazir, Y. N. (2023). Analisis Kesalahan Bentuk Kata Dalam Buku Paket Bahasa Indonesia Sekolah Menengah Atas Berdasarkan Kurikulum 2013. *Jurnal Lisdaya*, 19(1), 22-31.
- Aswirna, P., & Ritonga, A. (2020). The Development of Discovery Learning-Based E-Book Teaching E-Book Based on Kvisoft Flipbook Maker on Science Literation. *HUNafa: Jurnal Studia Islamika*, 17(2), 47-79.
- Ayu, C. C. M. (2018). *Discovery Learning Gerak Berirama*. Caremedia Communication.  
[https://www.google.co.id/books/edition/Discovery\\_Learning\\_Gerak\\_Berirama/XvIRDwAAQBAJ?hl=id&gbpv=1](https://www.google.co.id/books/edition/Discovery_Learning_Gerak_Berirama/XvIRDwAAQBAJ?hl=id&gbpv=1)
- Azmi, N., Prastowo, P., & Maslena. (2021). Analisis Kesesuaian Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Biologi Kelas X yang Digunakan MAN Rantauprapat Kabupaten Labuh Batu. *Jurnal Pelita Pendidikan*, 6(2).
- Bates, A. W. (2019). *Teaching in a Digital Age* (2nd ed). Tony Bates Associates Ltd.

Batubara, H. H. (2023). *Media Pembelajaran Komprehensif*. Ngaliyan: Graha Edu.

Beyer, B. K. (1995). *Critical Thinking. Fastback 385*. Phi Delta Kappa, 408 N. Union, PO Box 789, Bloomington, IN 47402-0789.

Bierera, E. dan Muchlis. (2021). Pengembangan LKS Berbasis PBL untuk Melatihkan the Development of Students Worksheet Based on PBL To Train Analytical, *Journal of Chemical Education*, 10(2).

Channel Frank Gregorio. (2012, Januari 31). Introdution to Cell [Video].

<https://youtu.be/gFuEo2ccTPA?si=WdLYmQi0wYKh F-K>

Channel Gia Academy. (2021, Agustus 7). Biologi kelas 11 - Bioproses Sel (Transpor Membran) | GIA Academy [Video].

<https://youtu.be/vDFBJmSH4fs?si=NVrrOqEbKSiXibLy>

Channel Gia Academy. (2021, Agustus 7). Biologi kelas 11 - Bioproses Sel (Sintesis Protein dan Reproduksi Sel) | GIA Academy [Video].

<https://youtu.be/pBzYZA12Kdk?si=McNb-s1q4GdABgMp>

Channel Gia Academy. (2021, Juli 17). Biologi kelas 11 - Struktur dan Organel Sel | GIA Academy [Video].  
[https://youtu.be/Xxm6xtjsFx0?si=ACTnggD\\_nQCKseBd](https://youtu.be/Xxm6xtjsFx0?si=ACTnggD_nQCKseBd).

Channel Gia Academy. (2021, September 19). Biologi kelas 11 - Jaringan Hewan Part 1 | GIA Academy [Video].  
<https://youtu.be/MPxXk2OGvSc?si=B-MFMUpLRh7ESjeP>

Channel Gia Academy. (2021, September 2). Biologi kelas 11 - Struktur Jaringan Tumbuhan | GIA Academy [Video].  
<https://youtu.be/f7uAhLJba6g?si=Dau5L2XRALwH8spG>

Channel Gia Academy. (2021, September 29). Biologi kelas 11 - Jaringan Hewan Part 2 | GIA Academy [Video].  
<https://youtu.be/eSMysnjPD8I?si=kosoVXXKyq0q-dqAv>

Channel Gia Academy. (2021, September 4). Biologi kelas 11 - Jaringan Penyusun Organ Tumbuhan | GIA Academy [Video].  
<https://youtu.be/G3RcGuBIe7I?si=s6eg0BvZEtBelaTT>

Channel Ilmu biologi. (2020, Juli 20). Perbedaan Sel Eukariotik dan Prokariotik [Video].  
<https://youtu.be/IU3oJOgLf4?feature=shared>.

Channel Jangan Pernah Berheti Menetes. (2021, Agustus 21).

Setetes Tinta di Air Jernih [Video].

<https://youtu.be/hucdGxBHUn0?si=zn0Kop-UQhnWNYD1>

Channel Neuron. (2018, November 20). Bagaimana Sel Saraf

Bekerja? [Video].

[https://youtu.be/E\\_gPIg0a9IU?si=BWkcCUjPoLLVpc12](https://youtu.be/E_gPIg0a9IU?si=BWkcCUjPoLLVpc12)

Channel SymBios. (2013, Juni 27). Transportation in Plant

[Video]. [https://youtu.be/JFb-CWlz7kE?si=-](https://youtu.be/JFb-CWlz7kE?si=-2lNK_1rPlcDyhUj)

[2lNK\\_1rPlcDyhUj](https://youtu.be/JFb-CWlz7kE?si=-2lNK_1rPlcDyhUj)

Channel The Good and the Beautifull Homescholl Science.

(2020, Juni 15). Leaf Stomata Microscope Experiment

| Botany |

<https://youtu.be/Haiiw5HSHG0?feature=shared>

Channel TIMELAPSE VISION タイムラプスビジョン. (2012,

Oktober 4). Bacterial phagocytosis by neutrophils -好

中球による細菌の貪食- (2021, Agustus 21). Setetes

Tinta di Air Jernih [Video].

<https://youtu.be/ygkvXT1BmaA?si=cCrQ0RKQPJFemaN>

Channel Xr280xr. (2015, Februari 19). Venus Flytrap Tissue

Culture Time-Lapes [Video].

<https://youtu.be/ObKW8dUyNmg?si=zpKmE1DyBLZU5I-G>

- Chasanah, L. R. N., Amintarti, S., & Rezeki, A. (2023). Validitas Buku Ilmiah Populer Etnobotani Tumbuhan Nipah (*Nypa fruticans*) Di Desa Sabuhur Kecamatan Jorong Kabupaten Tanah Laut. *JUPENJI: Jurnal Pendidikan Jompa Indonesia*, 2(3), 93-101.
- Cheva, V. K. dan Zainul, R. (2019). Pengembangan E-Module Berbasis Inkuiri Terbimbing pada Materi Sifat Keperiodikan Unsur untuk SMA/MA Kelas X. *EduKimia*, 1(1), pp. 28–36.
- Da Da Conceicao, F., Nababan, D., & Seran, K. J. T. (2023). Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Berbasis Android Pada Pelajaran Biologi Kelas 1 SMA. *Generic*, 15(1), 20-23.
- Deni Darmawan. 2012. *Teknologi Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya, h. 17.
- Elizar E, Hardeli H, Beltris S, Suharni R. (2018). Development of Science approach Based on Discovery Learning module. IOP Conference Series: *Material Science and Engineering*. 335(1):012101.
- Ennis, R. H. (2018). *Critical thinking across the curriculum: A vision*. *Topoi*, 37, 165-184.

- Ernawati, I. (2017). Uji Kelayakan Media Pembelajaran Interaktif Pada Mata Pelajaran Administrasi Server. *Elinvo (Electronics, Informatics, and Vocational Education)*, 2(2), 204–210.
- Esmeralda, A., Fadillah, S., & Risalah, D. (2023). Pengembangan LKPD untuk Memfasilitasi Kemampuan Spasial Siswa SMP Kelas IX dalam Materi Kesebangunan. In *Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (SNPP)* (Vol. 2, pp. 195-204).
- Fadilla, S. A., & Rahayu, S. (2022). Analisis Faktor Penyebab Keterlambatan Pengumpulan Tugas Pada Pembelajaran Daring Di SMKN 6 Bandung. *Jurnal Pendidikan Teknik Sipil*, 4(2), 117-131.
- Fauzi, A., Zainuddin, Z., & Atok, R. (2018). Penguatan Karakter Rasa Ingin Tahu dan Peduli Sosial melalui Discovery Learning. *Jurnal Teori dan Praksis Pembelajaran IPS*, 2(2).
- Fikri, H., & Madona, A. S. (2018). *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif*. Yogyakarta: Samudra Biru.
- Fitro, A., & Rudianto, O. S. B. (2023). Implementation Reserve Geocoding on Mobile Application. *International*

*Journal of Current Science Research and Review*. DOI: 10.47191/ijcsrr/V6-i1-37

- Fransisca, M., Yunus, Y., Sutiasih, A. D., & Saputri, R. P. (2019). Practicality of e-learning as learning media in digital simulation subjects at vocational school in Padang. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1339, No. 1, p. 012077). IOP Publishing.
- Herlanti, Y. 2022. Pengembangan E-Modul Biologi Terintegrasi Nilai Islam pada Materi Sistem Reproduksi Manusia (Tahap Implementasi dan Evaluasi ke Madrasah dan Sekolah Islam Depok, Bogor, dan Jakarta Selatan) (Bachelor's thesis, Jakarta: FITK UIN Syarif Hidayatullah Jakarta).
- Hidayat, S., Anggraeni, F. D. R., & Mukhlisoh, S. (2020). Pengembangan Buku Bergambar Bertekstur Dilengkapi Teka-Teki Silang sebagai Media Pembelajaran Biologi Sub Materi Jaringan Epitel Kelas XI SMA. *Symbiotic: Journal of Biological Education and Science*, 1(1), 15-24.
- Indrayani, I., Rusdi, R., Fitri, H., & Rahmat, T. (2023). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Model Pembelajaran Student Facilitator and Explaining (SFAE) pada Pembelajaran Matematika

- Kelas VIII SMPN 2 Ampek Angkek Tahun Pelajaran 2021/2022. *Journal on Education*, 5(3), 5944-5961.
- Irnaningtyas. (2018). *Biologi untuk SMA/MA Kelas XII* (Kurikulum 2013 Revisi). Jakarta: Erlangga.
- Itqan, M. S., Vaidah, N., Fatimah, S., & Rohaenti, N. (2022). Pelatihan dan Pendampingan Guru Dalam Pembuatan Media Pembelajaran Interaktif. *Komatika: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(2), 39-43.
- Kalsum, U. (2017). *Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Pokok Bahasan Ekosistem Berbasis Pendekatan Contextual Teaching and Learning (CTL) pada Peserta Didik Kelas VII SMP Negeri 2 Bajeng Barat* (Doctoral dissertation, UIN Alauddin Makassar).
- Karahan, E., Bozan, M. A., Akçay, A. O., & Akçay, İ. M. (2023). An Investigation of Primary School Students'critical Thinking Dispositions and Decision-Making Skills. *International Journal of Educational Research Review*, 8(2), 137-150.
- Kartini, K. S. (2023). Efektivitas Media Pembelajaran Berbasis Android pada Materi Tata Nama IUPAC Senyawa Anorganik Terhadap Aspek Kognitif Siswa Kelas X SMA. *Jurnal Redoks: Jurnal Pendidikan Kimia dan Ilmu Kimia*, 6(1), 1-7.

- Kartini, K. S. (2023). Efektivitas Media Pembelajaran Berbasis Android pada Materi Tata Nama IUPAC Senyawa Anorganik Terhadap Aspek Kognitif Siswa Kelas X SMA. *Jurnal Redoks: Jurnal Pendidikan Kimia dan Ilmu Kimia*, 6(1), 1-7.
- KBBI, 2018. Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI). [Online] Available at: <http://kbbi.web.id/pusat> (Diakses 11:06, 25 Mei 2023).
- Kemendikbud, R., & Kemendikbud, K. B. S. D. M. (2018). Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pendidikan dan Kebudayaan dan Penjaminan Mutu. (2013). *Pendidikan tentang Model Pembelajaran Penemuan (Discovery Learning)*. Jakarta: Kementerian Pend. Nasional.
- Khalisah, S. N. (2023). Pengembangan LKPD Berbasis Discovery Learning pada Materi Sistem Pencernaan untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Jenjang SMA/MA .
- Khansa, S. A. (2023). *Pengembangan Media Pembelajaran IPA Mobile Learning Berbasis Android Pada Materi Listrik Statis Di SMP Negeri 1 Peukan Baro* (Doctoral

- dissertation, UIN Ar-Raniry Fakultas Tarbiyah dan Keguruan).
- Kosassy, S. O. (2019). Mengulas Model-Model Pengembangan Pembelajaran dan Perangkat Pembelajaran. *Pelita Bangsa Pelestari Pancasila*, 14(1).
- Kurniawan, I. (2023). *EYD Ejaan yang Disempurnakan*. Nuansa Cendekia.
- Kurniawati, I. D. (2018). Media pembelajaran berbasis multimedia interaktif untuk meningkatkan Pemahaman konsep mahasiswa. *DoubleClick: Journal of Computer and Information Technology*, 1(2), 68-75
- La Ode Muhammad Idrus Hamid, B., & Kadirun, K. (2023). Optimalisasi Penggunaan Aplikasi Hangman Berbasis Gamifikasi untuk Meningkatkan Kemampuan Kosakata Siswa SDN 1 Bone Kancitala Kab. Muna. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran (JRPP)*, 6(4), 1773-1777.
- Lestari, S. (2018). Peran Teknologi dalam Pendidikan di Era Globalisasi. *Edureligia: Jurnal Pendidikan Agama Islam*, 2(2), 94-100.
- Melinda, T., & Saputra, E. R. (2021). Canva sebagai media pembelajaran ipa materi perpindahan kalor di sekolah dasar. *JIPD (Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar)*, 5(2), 96-101.

- Mudalifah, K., & Madhuri, N. I. (2019). Pengaruh Kontrol Diri dan Efikasi Diri Terhadap Prokrastinasi Akademik dalam Menyelesaikan Skripsi Mahasiswa Program Studi Pendidikan Ekonomi STKIP PGRI Tulungagung. *Jurnal Inovasi Pendidikan Ekonomi (JIPE)*, 9(2), 91-98.
- Mukaramah, M., Kustina, R., & Rismawati, R. (2020). Menganalisis Kelebihan dan Kekurangan Model Discovery Learning Berbasis Audiovisual dalam Pelajaran Bahasa Indonesia. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan*, 1(1).
- Mulyawati, C., Salmawati, S., Subianto, M., & Wafdan, R. (2017). Teaching media development of mathematic in the materials trigonometry sum and two angles difference by using GUI Matlab. *Jurnal Natural*, 17(2), 69-76.
- Muqdamien, B., Umayah, U., Juhri, J., & Raraswaty, D. P. (2021). Tahap Definisi dalam Four-D Model pada Penelitian Research & Development (R&D) Alat Peraga Edukasi Ular Tangga untuk Meningkatkan Pengetahuan Sains dan Matematika Anak Usia 5-6 Tahun. *Intersections*, 6(1), 23-33.
- Musthofa, M. A., & Ali, H. (2021). Faktor Yang Mempengaruhi Berpikir Kritis dalam Pendidikan Islam di Indonesia:

- Kesisteman, Tradisi, Budaya. *Jurnal Ilmu Manajemen Terapan*, 3(1).
- Nadia Firly. (2019). *Application Development for Rookies with Database*. Jakarta: Elex Media Komputindo. Hal 6-10. 20
- Norra, B. I., & Astutik, F. (2022). Model Pembelajaran Biologi untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas X SMA: Sebuah Meta-Analysis. *Assimilation: Indonesian Journal of Biology Education*, 5(2), 89-99.
- Nuraida, D. (2019). Peran guru dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis siswa dalam proses pembelajaran. *Jurnal Teladan: Jurnal Ilmu Pendidikan dan Pembelajaran*, 4(1), 51-60.
- Nurrita, T. (2018). Pengembangan media pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *MISYKAT: Jurnal Ilmu-Ilmu Al-Quran, Hadist, Syari'ah dan Tarbiyah*, 3(1), 171-187.
- Octariani, D., & Rambe, I. H. (2018). Pengembangan bahan ajar berbasis project based learning berbantuan software geogebra. *MES: Journal of Mathematics Education and Science*, 4(1), 16-21.
- OECD (2019). *PISA 2018 Results what students know and can do, volume I*. Paris : OECD Publishing.

- OEDC. (2019). "Science Performance (PISA)" (INDICATOR) dalam *OEDCLibrary* (Online). <https://doi.org/10.1718/91952204-en> (diakses 20 Oktober 2023).
- Pakpahan, A. F., Ardiana, D. P. Y., Mawati, A. T., Wagiu, E. B., Simarmata, J., Mansyur, M. Z., ... & Iskandar, A. (2020). *Pengembangan media pembelajaran*. Yayasan Kita Menulis.
- Pakpahan, A. F., Prasetyo, A., Negara, E. S., Gurning, K., Situmorang, R. F. R., Tasnim, T., ... & Rantung, G. A. J. (2021). *Metodologi Penelitian Ilmiah*. Yayasan Kita Menulis
- Pebrianto, P., Herpratiwi, H., & Fitriawan, H. (2021). Pengembangan Multimedia Pembelajaran Hari Raya Agama Buddha di Sekolah Minggu Buddhis Bodhisattva. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(4), 1261-1270.
- Penggabean, N. J., A. Danis. (2020). *Desain Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Sains*. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2005 Tentang Standar Nasional Pendidikan.

Permendikbud Nomor 37 Tahun 2018 Tentang Kompetensi  
Inti dan Kompetensi Dasar Pada Kurikulum 2013  
Pendidikan Dasar dan Menengah

Prastowo. (2015). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Jogjakarta: Diva Press.

Purnama. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Mobile Learning Berbasis Android Sebagai Suplemen Pembelajaran Fisika SMA Pada Materi Usaha dan Energi". *Jurnal Pembelajaran Fisika Universitas Lampung*. h. 64

Putri, N. H. K., & Budijastuti, W. (2023). Pengembangan Aplikasi Android Virtual Laboratory Berbasis Inkuiri Terbimbing pada Sub Materi Hewan Invertebrata untuk Melatihkan Keterampilan Membuat Peta Konsep Siswa Kelas X. *BioEdu*. 12(1), 053-066.

Putri, R. R. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Bangun Ruang Berbasis Discovery Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Matematika Siswa Kelas V Di Sdn 9 Kebayakan Tahun 2022/2023. Medan: umsu.ac.id(Doctoral Dissertation).

Rafiqah, (2013). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Konstruktivisme* (Cet. I; Makassar: Alauddin University Press, h. 108

- Rahman, L. L., Rusyana, A., & Yulisma, L. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Discovery learning Berbasis LKS Tipe Word Square terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *J-KIP (Jurnal Keguruan dan Ilmu Pendidikan)*, 2(1), 33-38.
- Ramdani, A., Jufri, A. W., Jamaluddin, J., & Setiadi, D. (2020). Kemampuan berpikir kritis dan penguasaan konsep dasar IPA peserta didik. *Jurnal Penelitian Pend. IPA*, 6(1), 119-124.
- Rihandoko, A. (2018). *Pengembangan media mobile learning appypie android berbasis pemahaman konsep peserta didik kelas XI pada mata pelajaran biologi di tingkat SMA/MA* (Doctoral dissertation, UIN Raden Intan Lampung).
- Risky, S. M. (2019). Analisis Penggunaan Media Video pada Mata Pelajaran IPA di Sekolah Dasar. *Sekolah Dasar: Kajian Teori Dan Praktik Pendidikan*, 28(2), 73-79.
- Rizalia, S., Susilawati, S., Adi, W. C., & Parlin, P. (2022). Pengembangan Media Video Pembelajaran Biologi Sebagai Alternatif Peningkatan Kompetensi Dasar Siswa Saat Pandemi Covid-19. *Al-TA'DIB: Jurnal Kajian Ilmu Kependidikan*, 15(2), 63-78.
- Rosmiati, R., Isrokatun, I., Hanifah, N., Rohman, Y. A., & Khoerunnisah, R. (2023). The Development of

- Android-Based Learning Mobile App to Practice Critical Thinking Skills for Elementary School Students. *Pegem Journal of Edu. and Instruction*, 13(2), 161-172.
- Rosyid, H., Saputra, H. J., & Prasetyo, S. A. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran KITATIF (Klik Pintar Edukatif) Berbasis Adobe Flash. *Wawasan Pendidikan*, 3(1), 327-346.
- Rukmana, M. W. (2021). Meningkatnya minat baca artikel jurnal daripada buku wajib bagi mahasiswa. *Indonesian Journal of Natural Science Education*, 4(1), 387-391.
- Rustama, A. (2020). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Penyelidikan (Discovery Learning) Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Abad-21 pada Mata Pelajaran Sejarah di Kelas XII IPS SMA Negeri I Cinangka. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan FKIP* (Vol. 3, No. 1, pp. 139-153).
- Safaat, N. (2011). *Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android*. Bandung: Informatika
- Sahoo, S., & Mohammed, C. A. (2018). Fostering critical thinking and collaborative learning skills among medical students through a research protocol writing

activity in the curriculum. *Korean Journal of Medical Education*, 30(2), 109.

- Salim, A. (2023). Penerapan Model Discovery Learning untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran PAI Kelas X APAPL SMKN 3 Selayar. *Prosiding Pendidikan Profesi Guru Agama Islam (PPGAI)*, 3(1).
- Sapilin, S., Adisantoso, P., & Taufik, M. (2019). Peningkatan Pemahaman Konsep Peserta Didik dengan Model Discovery Learning pada Materi Fungsi Invers. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 285-296.
- Setiawan, R. (2020). Rancang Bangun Media Pembelajaran Berbasis Android Tanpa Coding Semudah Menyusun Puzzle. *Jurnal Sistem Informasi dan Sains Teknologi*, 2(2).
- Silaban, R. N. (2019). *Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik (Lkpd) Berbasis Discovery Learning Pada Materi Virus Di Kelas X Mia Sma Negeri 8 Medan Tp 2018/2019* (Doctoral Dissertation, Unimed).
- Suardi, M. I., Musyaddad, K., & Mukminin, A. (2018). *Pengembangan Media Ajar Berbasis Macromedia Flash pada Materi Tata Surya Kelas VI Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam di Madrasah*

- Ibtidaiyah Nurul Ihsan Telanaipura Kota Jambi* (Doctoral dissertation, UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi).
- Suhelayanti, S., Aziz, M. R., Sari, D. C., Safitri, M., Saputra, S., Purba, S., ... & Simarmata, J. (2020). *Manajemen Pendidikan*. Yayasan Kita Menulis.
- Surip, M. (2021). Menjadi Guru Yang Kreatif dan Inovatif di Masa Depan. In *Prosiding Seminar Nasional PBSI-IV Tahun 2021 Tema: Pembelajaran Bahasa dan Sastra Indonesia Berbasis Digital Guna Mendukung Implementasi Merdeka Belajar* (pp. 97-102). FBS Unimed Press.
- Suryani, B., Sulandjari, S., Sutiadiningsih, A., & Romadhoni, I. (2021). Pengembangan Media Berbasis Android Kompetensi Dasar Telur dan Hasil Olahannya Bagi Siswa SMK. *J. Tata Boga*.
- Suryani, N., Setiawan, A., & Putria, A. (2019). *Media pembelajaran inovatif dan pengembangannya*. Bandung: Remaja Rosdakaryah. Hal 2-3.
- Susanto, T. A. (2021). Pengembangan E-Media Nearpod melalui Model Discovery untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa di Sekolah Dasar. *Jurnal basicedu*, 5(5), 3498-3512.

- Syafruddin dan Adriantoni. (2016). *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada. hal. 212.
- Syukriamsyah, S. (2021). Meningkatkan Kemampuan Pedagogik Guru Dalam Membuat Soal Ulangan Online Melalui Pelatihan di SMP Negeri 38 Takengon Tahun Ajaran 2020/2021. *Serambi Konstruktivis*, 3(1).
- Taqiyah, S. Z. (2023). Implementasi Manual Media Kaana Puzzle Dalam Pembelajaran Tata Bahasa Arab. *Tatsqifiy: Jurnal Pendidikan Bahasa Arab*, 4(1), 34-51
- Thiagarajan. (2018). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Chlidren: A Sourcebook*. Indiana: Indiana University.
- Ulfaa, I., Hidayat, S., & Anggis, E. V. (2022). Androbocation Berbasis Science, Environment, Technology, Society, Islamic Integration dan HOTS (Higher Order Thinking Skill) pada Materi Sistem Koordinasi. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 12(3), 207-213.
- Uma, E. R. A., Makaborang, Y., & Ndjoeroemana, Y. (2022). Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Aplikasi Android Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas IX pada Konsep Perkembangbiakan

- Tumbuhan. *Jurnal Pend. Indonesia Gemilang*, 2(1), 9-16.
- Wade, C. (1995). Using writing to develop and assess critical thinking. *Teaching of psychology*, 22(1), 24-28.
- Wang, H. H., Chen, H. T., Lin, H. S., Huang, Y. N., & Hong, Z. R. (2017). Longitudinal study of a cooperation-driven, socio-scientific issue intervention on promoting students' critical thinking and self-regulation in learning science. *International Journal of Science Education*, 39(15), 2002- 2026.
- Wardani, D. N. K. (2020). Analisis Implementasi Program Adiwiyata dalam Membangun Karakter Peduli Lingkungan. *Southeast Asian Journal of Islamic Education Management* 1(1), 60-73.
- Widyawati, E. F. (2023). PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN AVO TERHADAP KEMAMPUAN KOSA KATA BAHASA INGGRIS ANAK. [ejournal.unesa.ac.id](http://ejournal.unesa.ac.id). Surabaya: UNESA
- Wijayanengtias, M., & Claretta, D. (2020). Student Perceptions of Online Learning during the Covid-19 Pandemic. *Kanal: Jurnal Ilmu Komunikasi*, 9(1), 16-21.
- Wulandari, T., & Mudinillah, A. (2022). Efektivitas Penggunaan Aplikasi CANVA sebagai Media Pembelajaran IPA

MI/SD. *Jurnal Riset Madrasah Ibtidaiyah (JURMIA)*, 2(1), 102-118

- Yasinta, R., Haryani, S., Sumarti, S. S., & Harjono, H. (2023). Analisis Kemampuan Metakognisi Peserta Didik pada Penggunaan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis PjBL Materi Elektrolit dan Nonelektrolit. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 17(1), 49-56.
- Yuliani, E., Supeno, S., & Ridlo, Z. R. (2023). Identifikasi Tumbuhan Berbiji (Spermatophyta) di Kawasan Ijen Geopark Sebagai Sumber Belajar Biologi. *Briliant: Jurnal Riset dan Konseptual*, 8(4), 880-889.
- Yuniarto, E. (2018). Pengembangan Bahan Ajar dengan Model Pembelajaran Pogil untk Meningkatkan Prestasi Belajar Mahasiswa Pendidikan Matematika. *Likhitaprajna* 20 (2), 94-104.
- Zahwa, F. A., & Syafi'i, I. (2022). Pemilihan Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi. *Equilibrium: Jurnal Penelitian Pendidikan dan Ekonomi*, 19(01), 61-78.



## LAMPIRAN PERANGKAT PEMBELAJARAN DAN PRODUK

### Lampiran 1. Analisis Materi, Konsep, dan Tujuan Pembelajaran Kompetensi Dasar (KD) berdasarkan Silabus

**Tabel 5.** Lampiran Analisis Materi, Konsep, dan Tujuan Pembelajaran Kompetensi Dasar (KD) berdasarkan Silabus

| Materi Pembelajaran                                                                                                                                                                                                                                                         | IPK dan tingkat berpikir                                         | Tujuan                                                                                                                               | Kegiatan Pembelajaran                                                                                     | Alokasi Waktu | Sumber                                                                                              | Penilaian                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>KD 3.1 Menjelaskan komponen kimiawi penyusun sel, struktur, fungsi, dan proses yang berlangsung dalam sel sebagai unit terkecil kehidupan.</p> <p>KD 4.1 Menyajikan hasil pengamatan mikroskopik struktur sel hewan dan sel tumbuhan sebagai unit terkecil kehidupan</p> |                                                                  |                                                                                                                                      |                                                                                                           |               |                                                                                                     |                                                                                                                  |
| <p>Sel</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Komponen kimiawi penyusun sel</li> </ul>                                                                                                                                                                                  | <p>3.1.1 Mengidentifikasi komponen kimiawi penyusun sel (C1)</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik mampu mengidentifikasi komponen kimiawi penyusun sel melalui diskusi</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Membaca dan mengkaji literatur tentang komponen kimiawi</li> </ul> | <p>6 JP</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Buku Mata Pelajaran Biologi Kelas XI, Irfaningsih</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Lisan</li> <li>Tertulis</li> <li>Penugasan</li> <li>Portofolio</li> </ul> |

| Materi Pembelajaran                                                                                                                                                | IPK dan tingkat berpikir                                                                                                                                     | Tujuan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Kegiatan Pembelajaran                                                                                                                                                                                                                                    | Alokasi Waktu | Sumber                                                                                                                                           | Penilaian                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Struktur dan fungsi bagian-bagian sel</li> <li>Kegiatan sel sebagai unit struktural dan fungsional makhluk hidup</li> </ul> | 3.1.2 Menguraikan struktur dan fungsi bagian-bagian sel (C2)<br><br>3.1.3 Menjelaskan kegiatan sel sebagai unit struktural dan fungsional makhluk hidup (C2) | bersama guru dengan baik <ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik mampu Menganalisis struktur dan fungsi bagian-bagian sel melalui diskusi bersama guru dengan baik</li> <li>Peserta didik mampu menjelaskan kegiatan sel sebagai unit struktural dan fungsional makhluk hidup melalui diskusi bersama guru dengan baik</li> </ul> | penyusun sel, struktur sel, proses yang terjadi di dalamnya dan mengamati gambar struktur sel prokariotik, sel tumbuhan, sel hewan dari berbagai sumber <ul style="list-style-type: none"> <li>Melakukan pengamatan mikroskopik mengenai sel.</li> </ul> |               | tyas (Erlangga)<br><ul style="list-style-type: none"> <li>Modul Biologi tentang sel</li> <li>Sumber Internet (www@BiologiGonzaga.com)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Praktik</li> </ul> |

| Materi Pembelajaran                                                                                                                                                    | IPK dan tingkat berpikir                                                                                                                                                                        | Tujuan                                                                                                                                                                                                                                                                             | Kegiatan Pembelajaran                                                                                                                                                                                            | Alokasi Waktu | Sumber                                                                                                                                                                            | Penilaian                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                  |               |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                  |
| KD 3.2 Menganalisis berbagai bioproses dalam sel yang meliputi mekanisme transpor membran, reproduksi, dan sintesis protein                                            |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                  |               |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                  |
| KD 4.2 Membuat model tentang bioproses yang terjadi dalam sel berdasarkan studi literatur dan percobaan                                                                |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                  |               |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transpor membran</li> <li>• Reproduksi sel sebagai kegiatan untuk membentuk morfologi tubuh dan memperbanyak tubuh</li> </ul> | 3.2.1 Menjelaskan bioproses pada sel yang meliputi: mekanisme transpor membran (difusi, osmosis, transpor aktif, endositosis dan eksositosis) dan proses-proses lainnya sebagai hasil aktivitas | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik mampu menjelaskan bioproses pada sel yang meliputi: mekanisme transpor membran (difusi, osmosis, transpor aktif, endositosis dan eksositosis) dan proses-proses lainnya sebagai hasil aktivitas berbagai organel</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studi literasi dan diskusi tentang struktur membran sel dan bioproses yang terjadi antar membran (difusi, osmosis, dll)</li> <li>• Diskusi interaktif dengan</li> </ul> | 6JP           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Buku Mata Pelajaran Biologi Kelas XI, Irnaningtyas (Erlangga)</li> <li>• Modul Biologi tentang sel</li> <li>• Sumber Internet</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lisan</li> <li>• Tertulis</li> <li>• Penugasan</li> <li>• Portofolio Praktik</li> </ul> |

| Materi Pembelajaran                                                                                                    | IPK dan tingkat berpikir                                                                                                                                                                                                                                         | Tujuan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Kegiatan Pembelajaran                                                                                                                                                                                                                            | Alokasi Waktu | Sumber                   | Penilaian |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------------|-----------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Sintesis protein untuk menyusun sifat morfologi s dan fisiologis sel</li> </ul> | berbagai organel sel (C2)<br>3.2.2 Menjelaskan transpor membrane (C2)<br>3.2.3 Menjelaskan reproduksi sel sebagai kegiatan untuk membentuk morfologi tubuh dan memperbanyak tubuh (C2)<br>3.2.4 Menjelaskan sintesis protein untuk menyusun sifat morfologis dan | sel melalui diskusi bersama guru dengan baik<br><ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik mampu menjelaskan transpor membran melalui diskusi bersama guru dengan baik</li> <li>Peserta didik mampu Menjelaskan reproduksi sel sebagai kegiatan untuk membentuk morfologi tubuh dan memperbanyak tubuh melalui</li> </ul> | pembahasan reproduksi sel yang meliputi Mitosis dan Meiosis.<br><ul style="list-style-type: none"> <li>Guru menyampaikan garis besar materi tentang sintesis protein melalui tayangan power point.</li> <li>Penugasan secara kelompok</li> </ul> |               | (www@BiologiGonzaga.com) |           |

| Materi Pembelajaran | IPK dan tingkat berpikir                                                                                                                                                                                                                 | Tujuan                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Kegiatan Pembelajaran                                                                                | Alokasi Waktu | Sumber | Penilaian |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------|-----------|
|                     | fisiologis sel (C2)<br>3.2.5 Mendemonstrasikan pemahamannya tentang struktur dan fungsi sel sebagai unit terkecil kehidupan dan penerapannya dalam berbagai aspek kehidupan (C3)<br>3.2.6 Membuat karya dengan menerapkan bioproses yang | diskusi bersama guru dengan baik<br>• Peserta didik mampu menjelaskan sintesis protein untuk menyusun sifat morfologis dan fisiologis sel melalui diskusi bersama guru dengan baik<br>• Peserta didik mampu mempresentasikan pemahamannya tentang struktur dan fungsi sel sebagai unit terkecil kehidupan dan | untuk membuat model tentang bioproses yang terjadi dalam sel dan mengkomunikasikannya di depan kelas |               |        |           |

| Materi Pembelajaran | IPK dan tingkat berpikir      | Tujuan                                                                                                                                                                                                                                                                        | Kegiatan Pembelajaran | Alokasi Waktu | Sumber | Penilaian |
|---------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------|--------|-----------|
|                     | berlangsung di dalam sel (C3) | penerapannya dalam berbagai aspek kehidupan melalui diskusi bersama guru dengan baik <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik mampu membuat karya dengan menerapkan bioproses yang berlangsung di dalam sel melalui diskusi bersama guru dengan baik</li> </ul> |                       |               |        |           |

| Materi Pembelajaran                                                                                                                                                                               | IPK dan tingkat berpikir                                                                                                                                                                                                                                     | Tujuan                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Kegiatan Pembelajaran                                                                                                                                                                                                    | Alokasi Waktu | Sumber                                                                                                                                                                                        | Penilaian                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| KD 3.3 Menganalisis keterkaitan antara struktur sel pada jaringan tumbuhan dengan fungsi organ pada tumbuhan<br>KD 4.3 Menyajikan data hasil pengamatan struktur jaringan dan organ pada tumbuhan |                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                          |               |                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Jenis-jenis jaringan pada tumbuhan</li> <li>Struktur dan Fungsi Jaringan pada Tumbuhan</li> <li>Sifat totipotensi dan kultur jaringan</li> </ul>           | 3.3.1 Mengidentifikasi macam-macam jaringan berdasarkan bentuk dan lokasinya (C1)<br>3.3.2 Membedakan struktur jaringan tumbuhan (C2)<br>3.3.3 Membandingkan ciri-ciri utama masing-masing macam jaringan tumbuhan (C2)<br>3.3.4 Menjelaskan fungsi berbagai | <ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik mampu mengidentifikasi macam-macam jaringan berdasarkan bentuk dan lokasinya melalui diskusi bersama guru dengan baik</li> <li>Peserta didik mampu membedakan struktur jaringan tumbuhan melalui diskusi bersama guru dengan baik</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengamati jaringan-jaringan tumbuhan, hewan secara mikroskop dengan preparat basah/awetan dan iklan produk pemutih kulit yang menunjukkan lapisan kulit serta mengkaji</li> </ul> | 8 JP          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Buku Mata Pelajaran Biologi Kelas XI, Irnaningtyas (Erlangga)</li> <li>Modul Biologi tentang Jaringan</li> <li>Sumber Internet (www@Biologi</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Lisan</li> <li>Tertulis</li> <li>Penugasan</li> <li>Portofolio Praktik</li> </ul> |

| Materi Pembelajaran | IPK dan tingkat berpikir                                                                                                                                                                                                                                                                               | Tujuan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Kegiatan Pembelajaran                                                                                                                                                                                                                                                  | Alokasi Waktu | Sumber        | Penilaian |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|-----------|
|                     | <p>macam struktur jaringan tumbuhan (C2)</p> <p>3.3.5 Mengkaitkan sifat totipotensi jaringan dengan teknik kultur jaringan (C2)</p> <p>3.3.6 Mendemonstrasikan berbagai macam struktur jaringan pada tumbuhan dari hasil pengamatan (C3)</p> <p>3.3.7 Membuat charta urutan proses kultur jaringan</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik mampu mengidentifikasi ciri-ciri utama masing-masing macam jaringan tumbuhan melalui diskusi bersama guru dengan baik</li> <li>• Peserta didik mampu menjelaskan fungsi berbagai macam struktur jaringan tumbuhan melalui diskusi bersama guru dengan baik</li> <li>• Peserta didik mampu mengaitkan</li> </ul> | <p>literatur tentang struktur jaringan penyusun organ pada tumbuhan hewan dari berbagai sumber</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menganalisis tentang sifat-sifat jaringan meristematis /embrional, sifat pluripotensi, totipotensi, polipotensi</li> </ul> |               | Gonzaga .com) |           |

| Materi Pembelajaran | IPK dan tingkat berpikir                                                                                                | Tujuan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Kegiatan Pembelajaran                              | Alokasi Waktu | Sumber | Penilaian |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------|--------|-----------|
|                     | <p>pada satu jenis tumbuhan (C3)</p> <p>3.3.8 Menguraikan berbagai macam jaringan berdasarkan hasil pengamatan (C4)</p> | <p>sifat totipotensi jaringan dengan teknik kultur jaringan melalui diskusi bersama guru dengan baik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik mampu mempresentasikan berbagai macam struktur jaringan pada tumbuhan dari hasil pengamatan melalui diskusi bersama guru dengan baik</li> <li>• Peserta didik mampu membuat</li> </ul> | <p>yang dikaitkan dengan dasar kultur jaringan</p> |               |        |           |

KD 3.4 Menganalisis keterkaitan antara struktur sel pada jaringan hewan dengan fungsi organ pada hewan

| Materi Pembelajaran                                                                                                              | IPK dan tingkat berpikir                                                                                                                                                                                                       | Tujuan                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Kegiatan Pembelajaran                                                                                                                                                                                                                          | Alokasi Waktu | Sumber                                                                                                                                                                                                    | Penilaian                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| KD 4.4 Menyajikan data hasil pengamatan struktur jaringan dan organ pada hewan                                                   |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                |               |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Struktur jaringan pada hewan</li> <li>• Letak dan fungsi jaringan pada hewan</li> </ul> | <p>3.4.1 Mengidentifikasi macam-macam jaringan berdasarkan bentuk dan lokasinya (C1)</p> <p>3.4.2 Membedakan struktur jaringan hewan (C2)</p> <p>3.4.3 Menjelaskan ciri-ciri utama masing-masing macam jaringan hewan (C2)</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik mampu mengidentifikasi macam-macam jaringan berdasarkan bentuk dan lokasinya melalui diskusi bersama guru dengan baik</li> <li>• Peserta didik mampu membedakan struktur jaringan hewan melalui diskusi bersama guru dengan baik</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diskusi interaktif tentang dampak kosmetik yang salah terhadap jaringan kulit, dilanjutkan dengan penayangan power point struktur jaringan berbagai jaringan dan peserta didik menjelaskan</li> </ul> | 8 JP          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Buku Mata Pelajaran Biologi Kelas XI, Irnaningtyas (Erlangga)</li> <li>• Modul Biologi tentang Jaringan hewan</li> <li>• Sumber Internet (www@Biologi</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lisan</li> <li>• Tertulis</li> <li>• Penugasan</li> <li>• Portofolio</li> <li>• Praktik</li> </ul> |

| Materi Pembelajaran | IPK dan tingkat berpikir                                                                                                                                                                                                             | Tujuan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Kegiatan Pembelajaran                                                                                                                                                                                                                                         | Alokasi Waktu | Sumber        | Penilaian |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|-----------|
|                     | <p>3.4.4 Menjelaskan fungsi berbagai macam struktur jaringan hewan (C2)</p> <p>3.4.5 Menentukan berbagai macam struktur jaringan pada hewan dari hasil pengamatan (C3)</p> <p>4.4.1 Mendemonstrasikan macam jaringan berdasarkan</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik mampu mengidentifikasi ciri-ciri utama masing-masing macam jaringan hewan melalui diskusi bersama guru dengan baik</li> <li>• Peserta didik mampu menjelaskan fungsi berbagai macam struktur jaringan hewan melalui diskusi bersama guru dengan baik</li> <li>• Peserta didik mampu</li> </ul> | <p>bagian dan fungsi masing masing</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan pengamatan mikroskopis terhadap struktur jaringan hewan awetan</li> <li>• Mengkomunikasikan hasil pengamatan mikroskopis dalam bentuk laporan pengamatan</li> </ul> |               | Gonzaga .com) |           |

| Materi Pembelajaran | IPK dan tingkat berpikir                                                                                    | Tujuan                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Kegiatan Pembelajaran | Alokasi Waktu | Sumber | Penilaian |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------|--------|-----------|
|                     | lokasinya pada tubuh hewan (C3)<br>4.4.2 Menelaah berbagai macam jaringan berdasarkan hasil pengamatan (C4) | menggambarkan berbagai macam struktur jaringan pada hewan dari hasil pengamatan melalui diskusi bersama guru dengan baik <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik mampu mempresentasikan macam jaringan berdasarkan lokasinya pada tubuh hewan melalui diskusi bersama guru dengan baik</li> </ul> |                       |               |        |           |

| Materi Pembelajaran | IPK dan tingkat berpikir | Tujuan                                                                                                                                                                              | Kegiatan Pembelajaran | Alokasi Waktu | Sumber | Penilaian |
|---------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------|--------|-----------|
|                     |                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik mampu menggambarkan berbagai macam jaringan berdasarkan hasil pengamatan melalui diskusi bersama guru dengan baik</li> </ul> |                       |               |        |           |

## **LAMPIRAN INSTRUMEN PENELITIAN**

### **Lampiran 2. Kisi-Kisi Soal Keterampilan Berpikir Kritis**

#### **Indikator berpikir kritis:**

- A. Menjelaskan penjelasan singkat, yang meliputi:
  - 6) Fokus pada masalah dengan pertanyaan
  - 7) Menganalisis dan mengajukan pertanyaan tentang masalah
  - 8) Mengklarifikasi atau menjawab maksud dari pernyataan
- B. Mengembangkan keterampilan dasar
  - 1) Menetapkan dengan mempertimbangkan apakah suatu sumber dapat diandalkan
  - 2) Menetapkan dengan mengamati dan menganalisis laporan hasil riset
- C. Inferensi/membuat kesimpulan
  - 1) Memperkirakan atau memeriksa deduksi/konsekuensi dari suatu kesimpulan
  - 2) Menginduksi atau mempertimbangkan konsekuensi dari suatu inferensi
  - 3) Membuat keputusan atau menentukan nilainya
- D. Menjelaskan deskripsi rinci
  - 1) Mendefinisikan kata dan definisi ide dan aspek
  - 2) Mendefinisikan keyakinan atau asumsi.
- E. Mengorganisir strategi dan teknik
  - 1) Penentuan perilaku dan
  - 2) Interaksi satu sama lain.

(Sumber: Adaptasi dari Ennis, 2018)

Artikel jurnal kegiatan 2 sel bacaan 1:

<https://ojs.unud.ac.id/index.php/buletinvet/article/download/90193/49161>

Artikel jurnal kegiatan 1 jaringan tumbuhan bacaan 1:

<http://jos.unsoed.ac.id/index.php/bioe/article/download/2139/1757>

Artikel jurnal kegiatan 2 jaringan tumbuhan bacaan 1:

<http://jurnal.stkipkieraha.ac.id/index.php/ibes/article/download/343/261>

Artikel jurnal kegiatan 2 bioproses sel bacaan 1:

<http://temapela.labdasar.unand.ac.id/index.php/temapela/article/download/30/24>

Artikel jurnal kegiatan 1 jaringan hewan bacaan 2:

<https://prosiding.unimus.ac.id/index.php/semnas/article/download/955/962>

**Tabel 6. Kisi-Kisi Soal**

| No    | Kompetensi Dasar                                                                                                    | Indikator Soal                                                                                                              | No Soal | Soal                                                                                                                                                                                                                                          | Indikator Berpikir Kritis | Checklist Penilaian | Catatan |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------|---------|
| Sel 1 |                                                                                                                     |                                                                                                                             |         |                                                                                                                                                                                                                                               |                           |                     |         |
| 1     | KD 3.1 Menjelaskan komponen kimiawi penyusunan sel, struktur, fungsi, dan proses yang berlangsung dalam sel sebagai | Diberikan pernyataan mengenai sel, peserta didik mampu menjelaskan perbedaan ukuran sel dan faktor yang mempengaruhinya     | 1       | Sel merupakan unit terkecil dari sebuah makhluk hidup, namun kecil dan besarnya ukuran sel berbeda-beda, jelaskan mengapa ukuran sel berbeda-beda? Apakah faktor-faktor yang mempengaruhi ukuran sel?                                         | A                         |                     |         |
|       |                                                                                                                     | Diberikan pernyataan mengenai sel, peserta didik mampu menganalisis pentingnya ukuran sel beserta pengaruhnya dengan fungsi | 2       | Ukuran sel memiliki pengaruh terhadap aktivitas sel, analisislah pentingnya ukuran sel dalam transportasi zat dan metabolisme dalam tubuh manusia, jelaskan dampak yang bisa terjadi jika ukuran sel tidak sesuai dengan fungsi yang diemban! | B                         |                     |         |
|       |                                                                                                                     | Diberikan pernyataan mengenai sel, peserta                                                                                  | 3       | Semua makhluk hidup di dunia ini terlahir dari adanya sel. Manusia,                                                                                                                                                                           | A                         |                     |         |

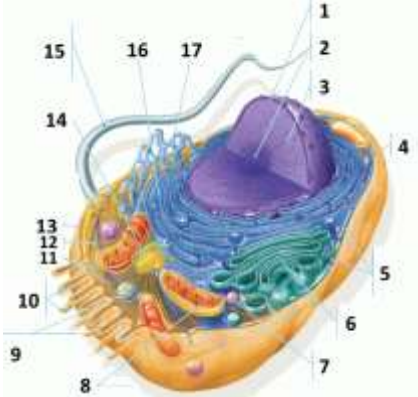
| Catatan | Checklist Penilaian | Indikator Berpikir Kritis | Soal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | No Soal | Indikator Soal                                                                        | Kompetensi Dasar        | No |
|---------|---------------------|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|----|
|         |                     |                           | burung merpati, kucing, bunga melati, hingga amoeba semuanya terbuat dari sel yang bergabung dari satu hingga triliunan sel yang membentuk satu organisme hidup. Walaupun sama-sama terbentuk dari sel, semua makhluk tersebut memiliki perbedaan mendasar yaitu sel prokariotik dan sel eukariotik yang memiliki struktur berbeda. Namun mengapa bentuk dan rupa dari makhluk hidup berbeda-beda? Apakah sel dari setiap makhluk hidup memiliki fungsi yang berbeda juga? Jelaskan pendapat kalian! |         | didik mampu menelaah perbedaan sel berdasarkan ukuran dan fungsinya                   | unit terkecil kehidupan |    |
|         |                     | A                         | Berita yang telah kalian baca di atas, menunjukkan sebuah perkembangan sejarah sel yang ada saat ini, buatlah minimal 2 pertanyaan yang membuat kalian penasaran akan teknologi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4       | Diberikan bacaan berita mengenai sel, peserta didik mampu membuat pertanyaan mengenai |                         |    |

| No | Kompetensi Dasar | Indikator Soal                                                                                                      | No Soal | Soal                                                                                                                                                                                                                                          | Indikator Berpikir Kritis | Checklist Penilaian | Catatan |
|----|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------|---------|
|    |                  | permasalahan yang timbul dari berita                                                                                |         | mengenai Painting Cell! Sertakan juga jawaban dari pertanyaan kalian!                                                                                                                                                                         |                           |                     |         |
|    |                  | Diberikan pernyataan mengenai sel, peserta didik mampu membandingkan perbedaan sel berdasarkan ukuran dan fungsinya | 5       | Menurut evolusinya sel terbagi menjadi 2 jenis, yaitu sel prokariotik dan eukariotik. Jelaskan sel prokariotik membedakan diri dengan sel eukariotik! Jelaskan perbedaan struktural dan fungsional antara sel prokariotik dan sel eukariotik! | D                         |                     |         |
|    |                  | Diberikan pernyataan mengenai sel, peserta didik mampu menjelaskan pentingnya organel sel                           | 6       | Sel prokariotik umumnya memiliki dinding sel sebagai ciri khas tubuhnya, jelaskan mengapa dinding sel penting dalam melindungi dan mendukung kehidupan sel prokariotik?                                                                       | A                         |                     |         |
|    |                  | Diberikan bacaan artikel mengenai sel, peserta didik mampu menganalisis fungsi                                      | 7       | Laporan hasil riset penelitian di atas diketahui bahwa sel dapat hidup dan beregenerasi dengan menjalankan tugasnya masing-masing berdasarkan lokasi organ yang menaunginya, namun                                                            | B                         |                     |         |

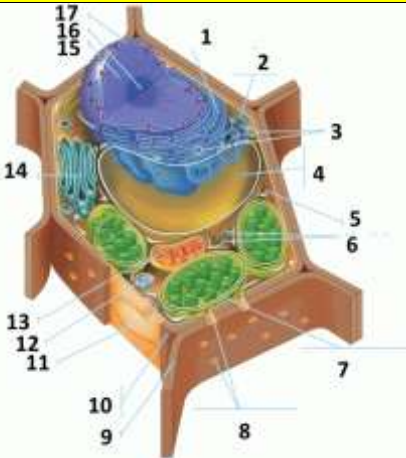
| Catatan | Checklist Penilaian | Indikator Berpikir Kritis | Soal                                                                                                                                                                                                                          | No Soal | Indikator Soal                                                                                                                                  | Kompetensi Dasar | No |
|---------|---------------------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----|
|         |                     |                           | mengapa sel harus memperbarui tubuhnya? Seberapa sering sel diperbarui?                                                                                                                                                       |         | sel dalam meregenerasi tubuh                                                                                                                    |                  |    |
|         |                     | E                         | Jelaskan strategi kelangsungan hidup sel prokariotik dalam kondisi lingkungan ekstrim seperti suhu tinggi Ph ekstrim atau kekurangan nutrisi! Apa yang membuat mereka dapat bertahan dalam kondisi yang sulit ini?            | 8       | Diberikan pernyataan mengenai sel, peserta didik dapat menjelaskan strategi kelangsungan hidup sel prokariotik dalam kondisi lingkungan ekstrim |                  |    |
|         |                     | A                         | Kalian tahu bahwa bakteri merupakan salah satu mikroorganisme prokariotik dalam ekosistem. Bagaimana keberadaan sel prokariotik berkontribusi terhadap siklus nutrisi dan kelangsungan hidup organisme lain dalam lingkungan? | 9       | Diberikan pernyataan mengenai sel mengenai sel, peserta didik mampu menganalisis kontribusi sel terhadap siklus nutrisi                         |                  |    |

| No    | Kompetensi Dasar                                                | Indikator Soal                                                                                                               | No Soal | Soal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Indikator Berpikir Kritis | Checklist Penilaian | Catatan |
|-------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------|---------|
|       |                                                                 | Diberikan pernyataan mengenai sel, peserta didik dapat memberikan argumentasi pentingnya sel dalam perkembangan ilmu biologi | 10      | Penemuan sel oleh Robert Hooke dan Antonie van Leeuwenhoek menjadi dasar pemahaman kita dalam mengetahui bahwa makhluk tersusun atas sel-sel sebagai unit fungsional dan struktural. Menurut kalian apa yang membuat penemuan sel begitu penting dalam perkembangan ilmu biologi?                                                                                                         | A                         |                     |         |
| Sel 2 |                                                                 |                                                                                                                              |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                           |                     |         |
| 2     | KD 3.1 Menjelaskan komponen-komponen sel, struktur, fungsi, dan | Diberikan pernyataan mengenai komponen-komponen sel, peserta didik dapat menjelaskan fungsi komponen penyusun sel            | 1       | Setiap hari manusia membutuhkan energi dalam menjalankan kegiatan mereka sehari-hari, dibutuhkan makanan dan minuman yang bergizi baik seperti karbohidrat, protein, lemak, vitamin, sampai mineral-mineral yang dapat menunjang aktivitas. Semua komponen kimiawi tersebut nantinya akan diproses oleh sel-sel dalam tubuh melalui metabolisme yang kompleks. Jelaskan mengapa komponen- | A                         |                     |         |

| Catatan | Checklist Penilaian | Indikator Berpikir Kritis | Soal                                                                                                                                                                                                                                                                                 | No Soal | Indikator Soal                                                                                                                 | Kompetensi Dasar                                                  | No |
|---------|---------------------|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----|
|         |                     |                           | komponen tersebut sangat penting bagi kehidupan sel!                                                                                                                                                                                                                                 |         |                                                                                                                                | proses yang berlangsung dalam sel sebagai unit terkecil kehidupan |    |
|         |                     | B                         | Tubuh sel mengandung berbagai komponen yang saling berkoordinasi, termasuk energi pendukungnya berupa karbohidrat, Apakah karbohidrat memiliki peranan aktif dalam sel? Jelaskan apabila sel kekurangan zat karbohidrat serta berikan contoh karbohidrat yang terdapat di dalam sel! | 2       | Diberikan pernyataan mengenai komponen-komponen sel, peserta didik dapat menjelaskan fungsi dan akibat kekurangan komponen sel |                                                                   |    |

| No | Kompetensi Dasar | Indikator Soal                                                                                                      | No Soal | Soal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Indikator Berpikir Kritis | Checklist Penilaian | Catatan |
|----|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------|---------|
|    |                  | Diberikan gambar sel, peserta didik dapat menelaah nama organel beserta fungsi yang saling terkait pada organel sel | 3       |  <p>Gambar di atas adalah gambar ilustrasi sel hewan dengan berbagai organel, analisislah 3 organel yang dengan menuliskan angka, nama organel, fungsi, dan hubungan 3 organel tersebut! Mengapa organel tersebut saling berhubungan? Jelaskan!</p> | D                         |                     |         |

| Catatan | Checklist Penilaian | Indikator Berpikir Kritis | Soal                                                                                                                                                                                          | No Soal | Indikator Soal                                                                                                                | Kompetensi Dasar | No |
|---------|---------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----|
|         |                     | B                         | Artikel jurnal pada bacaan 1 yang telah kalian baca di atas, analisislah bagaimana karakteristik sel yang diteliti oleh penulis? bagian sel apa saja yang tampak? jelaskan beserta fungsinya! | 4       | Diberikan pernyataan mengenai komponen-komponen sel, peserta didik dapat memberikan argumentasi alasan sel memiliki perbedaan |                  |    |

| No | Kompetensi Dasar | Indikator Soal                                                                                                      | No Soal | Soal                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Indikator Berpikir Kritis | Checklist Penilaian | Catatan |
|----|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------|---------|
|    |                  | Diberikan gambar sel, peserta didik dapat menelaah nama organel beserta fungsi yang saling terkait pada organel sel | 5       |  <p data-bbox="639 781 1094 938">Gambar di atas adalah gambar ilustrasi sel tumbuhan dengan berbagai organel, analisislah 3 organel yang dengan menuliskan angka, nama, fungsi, dan hubungan 3 organel tersebut! Mengapa</p> | D                         |                     |         |

| Catatan | Checklist Penilaian | Indikator Berpikir Kritis | Soal                                                                                                                                                                                                                                                                           | No Soal | Indikator Soal                                                                                    | Kompetensi Dasar | No |
|---------|---------------------|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----|
|         |                     |                           | organel tersebut saling berhubungan? Jelaskan!                                                                                                                                                                                                                                 |         |                                                                                                   |                  |    |
|         |                     | A                         | Ciri khas sel tumbuhan pasti memiliki dinding sel yang terdapat pada bagian luar dan mempunyai peran penting untuk pertahanan dan perlindungan. Jelaskan bagaimana dinding sel tumbuhan berkontribusi dalam melindungi sel terhadap tekanan osmotik dan serangan patogen luar? | 6       | Diberikan pernyataan tentang sel, peserta didik dapat menelaah organel sel beserta fungsinya      |                  |    |
|         |                     | A                         | Sel tumbuhan terdapat organel berupa vakuola yang biasanya terlihat lebih besar daripada organel yang lain, analisislah mengapa vakuola memiliki ukuran yang terbilang cukup besar dibanding organel yang lain? Apakah ukurannya dapat berubah? Jelaskan!                      | 7       | Diberikan pernyataan tentang sel, peserta didik dapat menganalisis organel sel terhadap ukurannya |                  |    |
|         |                     | E                         | Sel yang terdapat pada tanaman memiliki struktur yang yang bisa menjaga kestabilan di lingkungan                                                                                                                                                                               | 8       | Diberikan pernyataan mengenai sel, peserta didik dapat                                            |                  |    |

| No | Kompetensi Dasar | Indikator Soal                                                                                       | No Soal | Soal                                                                                                                                                                                                                     | Indikator Berpikir Kritis | Checklist Penilaian | Catatan |
|----|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------|---------|
|    |                  | mengaitkan keadaan sel ketika diberikan lingkungan ekstrim                                           |         | disekitarnya, analisislah bagaimana jika tumbuhan yang hidup dalam keadaan yang tidak stabil seperti diterjang banjir atau kekeringan? Apakah bentuk selnya akan berubah?                                                |                           |                     |         |
|    |                  | Diberikan pernyataan mengenai sel, peserta didik dapat menafsirkan kelainan yang disebabkan oleh sel | 9       | Apakah penyakit makhluk hidup terutama manusia bisa dilihat berdasarkan pengujian selnya? Berikan sebuah contoh penyakit yang disebabkan oleh kelainan sel yang ada pada manusia dan jelaskan juga penyebabnya!          | A                         |                     |         |
|    |                  | Diberikan bacaan berita mengenai sel, peserta didik dapat membuat pertanyaan yang timbul dari berita | 10      | Berita yang telah kalian baca di atas, menunjukan sebuah perkembangan teknologi akan terus berkembang, termasuk bidang biologi yang ada saat ini, buatlah minimal 2 pertanyaan yang membuat kalian penasaran akan berita | A                         |                     |         |

| Catatan         | Checklist Penilaian | Indikator Berpikir Kritis | Soal                                                                                                                                                                                                                                                                                              | No Soal | Indikator Soal                                                                                                                                                 | Kompetensi Dasar                                                                                                                | No |
|-----------------|---------------------|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|                 |                     |                           | di atas! Sertakan juga jawaban dari pertanyaan kalian!                                                                                                                                                                                                                                            |         |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                 |    |
| Bioproses sel 1 |                     |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |         |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                 |    |
|                 |                     | A                         | Proses transportasi zat yang bisa mengalami pertukaran ke dalam dan keluar sel dapat terjadi dengan cara difusi melalui membran sel, namun mengapa partikel/zat tersebut bisa melewati sel? Apakah terdapat syarat khusus zat/partikel tersebut dapat berhasil melakukan tindakan difusi?         | 1       | Diberikan pernyataan mengenai transportasi zat (bioproses), peserta didik dapat menjelaskan proses pertukaran zat yang terjadi dengan syarat pertukaran zatnya | KD 3.2 Menganalisis berbagai bioproses dalam sel yang meliputi mekanisme transportasi membran, reproduksi, dan sintesis protein | 3  |
|                 |                     | B                         | Seorang ibu kantin menjual berbagai minuman manis berbagai rasa, seorang siswa ingin membeli minuman es serut rasa melon, strawberry, dan jeruk. Awalnya minuman tersebut warnanya terpisah dari warna hijau, merah, dan oranye, namun setelah diminum selama 5 menit air es serut tersebut mulai | 2       | Diberikan peristiwa pertukaran zat dalam kehidupan sehari-hari, peserta didik dapat menghubungkan peristiwa kejadian dengan teori                              |                                                                                                                                 |    |

| No | Kompetensi Dasar | Indikator Soal                                                                                                                                  | No Soal | Soal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Indikator Berpikir Kritis | Checklist Penilaian | Catatan |
|----|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------|---------|
|    |                  | perpindahan zat (bioproses)                                                                                                                     |         | perlahan mencair karena suhu naik. Menurut kalian apa yang akan terjadi terhadap warna es tersebut? Apakah rasa dan bentuknya masih sama? Analisislah apakah terjadi proses transportasi zat/molekul seperti dalam bioproses sel?                                                                                                                         |                           |                     |         |
|    |                  | Diberikan pernyataan tentang difusi sel, peserta didik dapat memvalidasi jenis difusi yang ada dan memberikan gambar sederhana peristiwa difusi | 3       | Transportasi zat difusi dalam sel terdapat 2 jenis, yaitu difusi sederhana dan difusi terfasilitasi. Diskusikan apakah terdapat perbedaan dari jenis difusi tersebut? Bilamana difusi dikategorikan sederhana ataupun terfasilitasi? Berikan pembeda berupa gambar dan keterangannya secara sederhana dan upload gambarnya melalui kolom yang disediakan! | D                         |                     |         |
|    |                  | Diberikan pernyataan tentang difusi sel, peserta didik dapat                                                                                    | 4       | Proses difusi pasti dalam metabolisme memerlukan sebuah keadaan yang sesuai, bagaimana menurut kalian                                                                                                                                                                                                                                                     | C                         |                     |         |

| Catatan | Checklist Penilaian | Indikator Berpikir Kritis | Soal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | No Soal | Indikator Soal                                                                                                               | Kompetensi Dasar | No |
|---------|---------------------|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----|
|         |                     |                           | apabila difusi mengalami perubahan suhu, perbedaan konsentrasi, dan luas permukaan? Analisislah apakah keadaan tersebut dapat mempengaruhi laju difusi?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         | memberikan argumentasi tentang peristiwa perubahan konsentrasi zat                                                           |                  |    |
|         |                     | B                         | Hasil bacaan berita diatas diketahui bahwa manusia ketika berolahraga seperti renang mampu meningkatkan volume darah sehingga lebih banyak oksigen yang masuk ke dalam paru-paru dan otot serta lebih efisien dalam pelepasan karbon dioksida, analisislah mengapa ketika berolahraga proses keluar masuknya oksigen dan karbon dioksida lebih sehat? Apakah dalam hal ini proses difusi berpengaruh besar terhadap kemampuan tubuh menerima pertukaran zat? Jelaskan! | 5       | Diberikan bacaan berita tentang bioproses sel, peserta didik dapat menyimpulkan peristiwa yang terjadi akibat pertukaran zat |                  |    |
|         |                     | D                         | Pertukaran zat/molekul secara pasif terdapat difusi dan osmosis, jelaskan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 6       | Diberikan pernyataan tentang bioproses sel,                                                                                  |                  |    |

| No | Kompetensi Dasar | Indikator Soal                                                                                                                                         | No Soal | Soal                                                                                                                                                                                                                                                            | Indikator Berpikir Kritis | Checklist Penilaian | Catatan |
|----|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------|---------|
|    |                  | peserta didik dapat membedakan jenis bioproses yang terjadi beserta contohnya                                                                          |         | secara sederhana apa perbedaan bioproses yang ada dalam kegiatan difusi dan osmosis?, sertakan juga masing-masing minimal 2 contoh peristiwanya!                                                                                                                |                           |                     |         |
|    |                  | Diberikan pernyataan tentang sel, peserta didik dapat menentukan peristiwa yang terjadi pada bioproses sel yang dihalangi dengan membran semipermeabel | 7       | Osmosis yang terjadi pada sel biasanya disekati oleh objek semipermeabel. Apa yang terjadi apabila proses osmosis tidak melewati penghalang sekat/membran selektif permeabel (semipermeabel)? Apakah perjalanan transportasi zat akan terganggu konsentrasinya? | C                         |                     |         |
|    |                  | Diberikan sebuah peristiwa dalam kehidupan sehari-hari, peserta didik dapat mendiagnosis                                                               | 8       | Seorang pasien dirumah sakit sedang mengalami koma, beliau di infus oleh dokter untuk menambah konsentrasi cairan dalam tubuh, pemberian infus dilakukan dengan memasukkan cairan                                                                               | C                         |                     |         |

| Catatan | Checklist Penilaian | Indikator Berpikir Kritis | Soal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | No Soal | Indikator Soal                                                                                                            | Kompetensi Dasar | No |
|---------|---------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----|
|         |                     |                           | infus kedalam aliran darah pasien, keadaan tersebut membuat aliran darah bercampur dengan konsentrasi darah di dalam tubuh, analisislah mengapa darah yang ada dalam tubuh pasien tidak mengalami peristiwa hemolisis dalam osmosis? Jelaskan!                                                                                                                        |         | peristiwa hemolisis pada darah                                                                                            |                  |    |
|         |                     | B                         | Hasil bacaan berita diatas diketahui bahwa menurut F. Rahardi dalam bukunya, menjelaskan bahwa ketika tanaman yang mengalami pensetressan air akan mudah berbunga dari pada tanaman biasanya. Analisislah dalam hal osmosis, apa yang terjadi pada sel-sel yang ada pada jaringan tanaman yang mengalami pensetressan? Apakah mengalami plasmolisis/turgid? Jelaskan! | 9       | Diberikan bacaan berita, peserta didik dapat menganalisis hal yang akan terjadi jika sel mengalami peristiwa pensetressan |                  |    |
|         |                     | D                         | Ada berbagai cara manusia mengawetkan makanan yang bisa                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 10      | Diberikan pernyataan tentang manfaat                                                                                      |                  |    |

| No              | Kompetensi Dasar                                                       | Indikator Soal                                                                                            | No Soal | Soal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Indikator Berpikir Kritis | Checklist Penilaian | Catatan |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------|---------|
|                 |                                                                        | bioproses sel, peserta didik dapat memberikan saran dari peristiwa bioproses sel                          |         | bertahan dalam waktu yang lama, salah satunya dengan memanfaatkan proses osmosis. Coba sebutkan peranan osmosis dalam proses pengawetan makanan dengan garam dan gula!. Bagaimana osmosis dapat mencegah pertumbuhan mikroorganisme agar tidak basi?                                                                            |                           |                     |         |
| Bioproses sel 2 |                                                                        |                                                                                                           |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                           |                     |         |
| 4               | KD 3.2 Menganalisis berbagai bioproses dalam sel yang meliputi mekanis | Disajikan pernyataan jenis transpor membran, peserta didik dapat menjelaskan maksud istilah pengertiannya | 1       | Transportasi zat dan molekul dalam melewati membran terdapat 2 jenis, yaitu transportasi yang aktif dan transportasi yang pasif, jelaskan maksud kedua jenis bioproses tersebut dengan bahasa kalian sendiri! Analisislah apakah peristiwa bioproses aktif dan pasif dapat terjadi dalam satu wadah sel/jaringan sel yang sama? | D                         |                     |         |

| No | Kompetensi Dasar                                       | Indikator Soal                                                                                                                                   | No Soal | Soal                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Indikator Berpikir Kritis | Checklist Penilaian | Catatan |
|----|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------|---------|
|    | me transpor membran , reproduksi, dan sintesis protein | Disajikan pernyataan tentang bioproses, peserta didik dapat menganalisis perbedaan difusi dan osmosis                                            | 2       | Proses transpor aktif dalam bioproses sel pasti memerlukan tenaga berupa ATP, selain terdapatnya energi dalam proses pompa ATP, analisislah perbedaan transpor aktif dibandingkan dengan difusi dan osmosis?                                                                               | A                         |                     |         |
|    |                                                        | Disajikan pernyataan tentang perbedaan jenis bioproses, peserta didik dapat memberikan argumentasi kelebihan/kekurangan dari proses yang terjadi | 3       | Perbedaan-perbedaan yang telah dijawab nomor 2 sebelumnya, dalam proses transpor aktif apakah medium seperti sel/jaringan dapat memiliki kelebihan perpindahan ion/molekul zat atau bahkan berbalik pengaruhnya terdapat kelemahan dibandingkan proses difusi dan osmosis biasa? Jelaskan! | A                         |                     |         |
|    |                                                        | Disajikan pernyataan tentang bioproses transpor ion, peserta didik dapat membuat gambar beserta                                                  | 4       | Gambarkan secara sederhana proses transpor ion yang kalian ketahui dengan penjelasan mekanisme transpor aktif yang memanfaatkan energi untuk                                                                                                                                               | D                         |                     |         |

| No | Kompetensi Dasar | Indikator Soal                                                                                                            | No Soal | Soal                                                                                                                                                                                                                                                         | Indikator Berpikir Kritis | Checklist Penilaian | Catatan |
|----|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------|---------|
|    |                  | penjelasan mekanisme yang terjadi pada transpor ion                                                                       |         | memindahkan ion melawan gradien konsentrasi!                                                                                                                                                                                                                 |                           |                     |         |
|    |                  | Disajikan pernyataan peristiwa dalam organ tubuh, peserta didik dapat menganalisis suatu organ melakukan transportasi zat | 5       | Tubuh kita dalam proses pencernaan makanan mengalami proses transpor aktif yang dijalankan pada organ usus halus dalam penyerapan nutrisi. Analisislah bagaimana usus halus menggunakan transpor aktif untuk mengambil nutrisi dari makanan yang dikonsumsi? | A                         |                     |         |
|    |                  | Disajikan pernyataan tentang endositosis, peserta didik dapat merangkaikan arti istilah dalam bioproses sel menggunakan   | 6       | Jelaskan apa yang dimaksud dengan endositosis serta pembagian jenis endositosis yang kalian tau, bagaimana peranan endositosis dalam pengambilan zat-zat oleh sel? Uraikan dengan bahasa kalian sendiri!                                                     | D                         |                     |         |

| Catatan | Checklist Penilaian | Indikator Berpikir Kritis | Soal                                                                                                                                                                                                                                                  | No Soal | Indikator Soal                                                                                                                       | Kompetensi Dasar | No |
|---------|---------------------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----|
|         |                     |                           |                                                                                                                                                                                                                                                       |         | pemahamannya sendiri                                                                                                                 |                  |    |
|         |                     | A                         | Berdasarkan artikel jurnal yang telah kalian baca diatas, buatlah minimal 2 pertanyaan yang berhubungan dengan bioproses sel beserta penjelasan jawabannya!                                                                                           | 7       | Diberikan pernyataan tentang fagositosis dan pinositosis, peserta didik dapat membuat ilustrasi gambar peristiwa bioproses sel       |                  |    |
|         |                     | A                         | Jelaskan apa yang dimaksud dengan eksositosis dalam konteks ekskresi/pengeluaran zat-zat sisa oleh sel! Bagaimana sel menggunakan eksositosis untuk mengeluarkan limbah dari dalam sel ke lingkungan eksternal! Uraikan dengan bahasa kalian sendiri! | 8       | Diberikan pernyataan mengenai eksositosis dalam bioproses sel, peserta didik dapat menafsirkan proses ekskresi yang dibantu oleh sel |                  |    |
|         |                     | A                         | Proses endositosis dan eksositosis tak lepas dari peranan fosfolipid bilayer sebagai alat untuk mentranslokasikan (memindahkan) protein pembawa                                                                                                       | 9       | Diberikan pernyataan tentang eksositosis dan endositosis, peserta didik dapat                                                        |                  |    |

| No                  | Kompetensi Dasar                       | Indikator Soal                                                                                                                      | No Soal | Soal                                                                                                                                                                                                                   | Indikator Berpikir Kritis | Checklist Penilaian | Catatan |
|---------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------|---------|
|                     |                                        | menjelaskan penggunaan fosfolipid bilayer dalam bioproses sel                                                                       |         | dalam proses masuk dan keluarnya transportasi zat, analisislah bagaimana bila sel/bagian organisme seperti amoeba tidak mempunyai fosfolipid bilayer? Mungkinkah terjadi proses bioproses?                             |                           |                     |         |
|                     |                                        | Disajikan pernyataan tentang endositosis dan eksositosis, peserta didik dapat mengkategorikan perbedaan endositosis dan eksositosis | 10      | Endositosis dan eksositosis memiliki perbedaan yang nampak dilihat pengaruhnya terhadap pengeluaran dan masuknya zat, bagaimana eksositosis berbeda dengan endositosis dalam hal pelepasan zat dari dalam ke luar sel? | A                         |                     |         |
| Jaringan Tumbuhan 1 |                                        |                                                                                                                                     |         |                                                                                                                                                                                                                        |                           |                     |         |
| 5                   | KD 3.3 Menganalisis keterkaitan antara | Diberikan pernyataan tentang jaringan tumbuhan, peserta didik dapat membedakan jenis                                                | 1       | Terdapat 2 jaringan tumbuhan, yaitu jaringan meristem dan jaringan permanen/dewasa, Bagaimana jaringan meristem membedakan bagiannya dengan jaringan permanen? Analisislah                                             | A                         |                     |         |

| Catatan | Checklist Penilaian | Indikator Berpikir Kritis | Soal                                                                                                                                                                                                                              | No Soal | Indikator Soal                                                                                                                 | Kompetensi Dasar                                                      | No |
|---------|---------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----|
|         |                     |                           | dimana letak masing-masing jaringan tersebut dalam tubuh tumbuhan?                                                                                                                                                                |         | jaringan meristem dan jaringan permanen                                                                                        | struktur sel pada jaringan tumbuhan dengan fungsi organ pada tumbuhan |    |
|         |                     | A                         | Jaringan meristem menurut letaknya terbagi menjadi berapa tempat yang bisa dibagi berdasarkan zona tertentu, bagaimana masing-masing pembagian tersebut merepresentasikan nama meristemnya? Silakan menyebutkan contoh bagiannya! | 2       | Diberikan pernyataan tentang jaringan meristem, peserta didik dapat mengonsepkan nama dan contoh jaringan berdasarkan letaknya |                                                                       |    |
|         |                     | B                         | Berdasarkan bacaan berita di atas apakah dalam pemakaian tanaman tersebut menggunakan bagian dari jaringan meristem primer dan sekunder? Apakah kalian tahu perbedaannya? Jelaskan!                                               | 3       | Diberikan berita tentang jaringan tumbuhan, peserta didik dapat menelaah permasalahan yang timbul akibat berita                |                                                                       |    |
|         |                     | E                         | Lihatlah gambar dibawah ini:                                                                                                                                                                                                      | 4       | Diberikan gambar tumbuhan, peserta didik dapat memberi argumentasi                                                             |                                                                       |    |

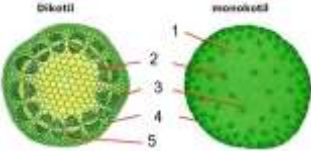
| No | Kompetensi Dasar | Indikator Soal                                                | No Soal | Soal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Indikator Berpikir Kritis | Checklist Penilaian | Catatan |
|----|------------------|---------------------------------------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------|---------|
|    |                  | penyebab tanaman mengalami rangsangan berdasarkan jaringannya |         |  <p>Gambar di atas adalah tanaman anggrek yang ditempatkan di dekat jendela dengan frekuensi cahaya matahari berada ke luar, analisislah mengapa bunga tersebut menghadap luar? Apakah ada peranan jaringan meristem dalam rangsangan tanaman ini? Jelaskan!</p> |                           |                     |         |

| Catatan | Checklist Penilaian | Indikator Berpikir Kritis | Soal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | No Soal | Indikator Soal                                                                                                    | Kompetensi Dasar | No |
|---------|---------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----|
|         |                     | B                         | Berita di atas menjabarkan kegiatan masyarakat dalam membuat sambung pucuk tanaman alpukat yang bisa bermanfaat dalam pembuahan, dalam pembuatannya, menggunakan 2 bagian tanaman yang baru semai dan mengambil dari pucuk tanaman manapun. Analisislah mengapa mereka menggunakan tanaman dari bagian yang masih muda? Bagaimana jika produk yang dibuat menggunakan tanaman pada bagian yang sudah tua? | 5       | Diberikan berita tentang jaringan tumbuhan, peserta didik dapat menganalisis permasalahan yang timbul dari bacaan |                  |    |
|         |                     | A                         | Berdasarkan soal nomor 5, apakah jaringan permanen mempunyai peranan yang kuat terhadap proses rangsangan tanaman? Jelaskan!                                                                                                                                                                                                                                                                              | 6       | Diberikan berita tentang jaringan tumbuhan, peserta didik dapat memvalidasi peranan jaringan permanen terhadap    |                  |    |

| No | Kompetensi Dasar | Indikator Soal                                                                                                                  | No Soal | Soal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Indikator Berpikir Kritis | Checklist Penilaian | Catatan |
|----|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------|---------|
|    |                  | permasalahan yang timbul dari bacaan                                                                                            |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                           |                     |         |
|    |                  | Diberikan pernyataan tentang jaringan tumbuhan, peserta didik dapat memperbandingkan jaringan meristem dengan jaringan permanen | 7       | Pembagian jaringan tanaman tidak hanya pada jaringan meristem saja, terdapat jaringan permanen yang merupakan peralihan jaringan meristem dewasa. Bagaimana cara membedakan jaringan permanen dengan jaringan meristem pada tanaman? Berdasarkan jenisnya, apakah jaringan permanen mempunyai kondisi yang sama dengan jaringan meristem? Analisislah masing-masing jenis jaringan beserta kegunaannya! | A                         |                     |         |
|    |                  | Diberikan pernyataan tentang jaringan tumbuhan, peserta didik dapat merancang gambar dengan penjelasan                          | 8       | Jelaskan peranan jaringan permanen dalam transportasi air dan nutrisi melalui pembuluh pada tumbuhan. Berikan rancangan gambar dan penjelasan struktur anatomi pembuluh                                                                                                                                                                                                                                 | D                         |                     |         |

| No                  | Kompetensi Dasar | Indikator Soal                                                                                                                                                               | No Soal | Soal                                                                                                                                                                                     | Indikator Berpikir Kritis | Checklist Penilaian | Catatan |
|---------------------|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------|---------|
|                     |                  | struktur jaringan tanaman                                                                                                                                                    |         | xylem dan floem tanaman dikotil dan monokotil secara sederhana!                                                                                                                          |                           |                     |         |
|                     |                  | Diberikan pernyataan tentang jaringan tanaman, peserta didik dapat menjelaskan jenis jaringan permanen dengan perannya                                                       | 9       | Jelaskan peranan jaringan permanen dalam penyimpanan zat cadangan pada tumbuhan! Jelaskan jenis-jenis jaringan permanen yang berperan dalam penyimpanan karbohidrat, lemak, dan protein! | A                         |                     |         |
|                     |                  | Diberikan pernyataan mengenai jaringan tumbuhan, peserta didik dapat merinci kontribusi sifat jaringan berdasarkan sel, lokasi, peran, pembelahan sel, serta struktur selnya | 10      | Analisislah artikel jurnal pada bacaan 1, buatlah minimal 2 pertanyaan yang berhubungan dengan materi jaringan tumbuhan! Berikan juga jawaban pertanyaan tersebut!                       | A                         |                     |         |
| Jaringan Tumbuhan 2 |                  |                                                                                                                                                                              |         |                                                                                                                                                                                          |                           |                     |         |

| No | Kompetensi Dasar                                                                                             | Indikator Soal                                                                                                                        | No Soal | Soal                                                                                                                                                                                                                                                                                | Indikator Berpikir Kritis | Checklist Penilaian | Catatan |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------|---------|
| 6  | KD 3.3 Menganalisis keterkaitan antara struktur sel pada jaringan tumbuhan dengan fungsi organ pada tumbuhan | Diberikan pernyataan tentang jaringan tumbuhan, peserta didik dapat membedakan organ tumbuhan berdasarkan letak dan fungsinya         | 1       | Tanaman memiliki tubuh berupa organ yang dapat meregenerasi dan memvegetasi struktur hidupnya yang tersendiri, bagian organ-organ tersebut walau mempunyai perbedaan namun saling terkait, apa perbedaan keduanya berdasarkan letak dan fungsinya? Berikan masing-masing contohnya. | C                         |                     |         |
|    |                                                                                                              | Diberikan pernyataan tentang tumbuhan monokotil, peserta didik dapat menelaah jaringan pengangkut berdasarkan 2 tumbuhan yang berbeda | 2       | Tanaman jagung dan padi merupakan salah satu jenis tanaman monokotil, diskusikan bagaimana bentuk dan struktur organ akar tanaman tersebut? Apakah memiliki perbedaan atau persamaan penggunaan jaringan pengangkut nutrisi yang diambil dari tanah?                                | D                         |                     |         |
|    |                                                                                                              | Disajikan peristiwa bencana alam, peserta didik dapat menjelaskan adaptasi                                                            | 3       | Ketika banjir, biasanya tanah yang menggenang mengalami perubahan dari awalnya padat menjadi lembek, jelaskan adaptasi yang dimiliki                                                                                                                                                | E                         |                     |         |

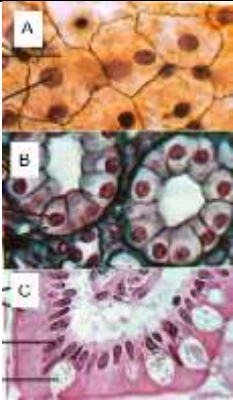
| Catatan | Checklist Penilaian | Indikator Berpikir Kritis | Soal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | No Soal | Indikator Soal                                                                                                          | Kompetensi Dasar | No |
|---------|---------------------|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----|
|         |                     |                           | tumbuhan monokotil untuk hidup dilingkungan yang berlumpur atau berair!                                                                                                                                                                                                                                                                                             |         | tanaman pada saat di lingkungan berbeda                                                                                 |                  |    |
|         |                     | D                         | <p>Perhatikan gambar dibawah ini:</p>  <p>Gambar di atas merupakan struktur anatomi batang dikotil dan monokotil tanaman, terdapat bagian angka yang menunjukkan bagian organ batang, jelaskan bagian apakah yang ditunjuk pada setiap nomor tersebut, berikan juga fungsinya!</p> | 4       | Disajikan gambar jaringan tanaman, peserta didik dapat menafsirkan bagian yang rumpang pada gambar dengan penjelasannya |                  |    |
|         |                     | D                         | Bagian yang bisa dilihat oleh manusia secara langsung biasanya pada bagian jaringan epidermis seperti daun, batang, dan akar. Bagaimanakah                                                                                                                                                                                                                          | 5       | Disajikan pernyataan tentang jaringan epidermis, peserta didik dapat                                                    |                  |    |

| No | Kompetensi Dasar | Indikator Soal                                                                                                | No Soal | Soal                                                                                                                                                                                                                                                        | Indikator Berpikir Kritis | Checklist Penilaian | Catatan |
|----|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------|---------|
|    |                  | memberikan argumentasi mengenai organ pelindung tanaman                                                       |         | karakteristik sel-sel yang terdapat dalam jaringan epidermis? Analisis mengapa bagian luar epidermis dapat menahan masuknya patogen/zat yang bisa menyerang bagian parenkim!                                                                                |                           |                     |         |
|    |                  | Disajikan pernyataan tentang totipotensi, peserta didik dapat memberi argumentasi kemampuan tanaman           | 6       | Apa yang kalian ketahui mengenai totipotensi pada jaringan tumbuhan? Jelaskan mengapa tumbuhan bisa mengalami peristiwa totipotensi! Analisislah apakah semua tumbuhan dapat mengalami totipotensi dan apa yang mempengaruhi kecepatan totipotensi tanaman! | A                         |                     |         |
|    |                  | Disajikan bacaan berita, peserta didik dapat membuat pertanyaan yang timbul dari peristiwa yang ada di berita | 7       | Berita di atas merupakan salah satu bukti pemanfaatan penggunaan jaringan tumbuhan dengan teknik kultur jaringan, yaitu dengan memanfaatkan peluang tanaman pisang sebagai komoditas penghasil uang bagi warga. Setelah kalian baca berita di atas          | A                         |                     |         |

| Catatan | Checklist Penilaian | Indikator Berpikir Kritis | Soal                                                                                                                                                                                                                                                                       | No Soal | Indikator Soal                                                                                                | Kompetensi Dasar | No |
|---------|---------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----|
|         |                     |                           | coba berikan minimal 2 pertanyaan yang timbul yang membuat kalian penasaran, sertakan juga penjelasan jawabannya!                                                                                                                                                          |         |                                                                                                               |                  |    |
|         |                     | B                         | Berdasarkan soal nomor 7, selain tanaman pisang teknik kultur jaringan dapat dipakai oleh jenis tanaman apa saja? Apakah semua bagian tubuh tanaman bisa digunakan dalam pembuatan teknik ini? Bagian organ mana yang memiliki totipotensi yang lebih baik untuk dikultur? | 8       | Disajikan bacaan berita, peserta didik dapat merekomendasikan sesuatu tentang kultur jaringan tanaman         |                  |    |
|         |                     | C                         | Bagaimana menurut pendapat kalian, apakah teknik kultur jaringan lebih baik dari pada pembibitan perkembangbiakan secara konvensional/generatif, seperti cangkok, stek atau pembibitan melalui biji? Mengapa demikian?                                                     | 9       | Disajikan pernyataan tentang kultur jaringan, peserta didik dapat memberi argumentasi tentang kultur jaringan |                  |    |

| No               | Kompetensi Dasar                                                                       | Indikator Soal                                                                                                                | No Soal | Soal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Indikator Berpikir Kritis | Checklist Penilaian | Catatan |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------|---------|
|                  |                                                                                        | Disajikan pernyataan tentang kultur jaringan, peserta didik dapat merekomendasikan teknik pemuliaan tanaman yang lebih baik   | 10      | Berdasarkan bacaan 1 berupa artikel jurnal yang telah kalian baca, bagaimanakah karakteristik organ vegetatif dan generatif tanaman yang diteliti oleh penulis? Apakah dalam satu genus tanaman tersebut memiliki perbedaan yang nyata antar jenis yang berbeda?                                                                                                                              | B                         |                     |         |
| Jaringan Hewan 1 |                                                                                        |                                                                                                                               |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                           |                     |         |
| 7                | KD 3.4 Mengenal isis keterkaitan antara struktur sel pada jaringan hewan dengan fungsi | Disajikan pernyataan tentang jaringan epitel, peserta didik dapat menjelaskan pengaruh jaringan epitel terhadap gangguan luar | 1       | Menurut jenisnya jaringan hewan terdapat jaringan epitel yang terletak di luar dan dalam dari sebuah organ. Berdasarkan rupanya, bagaimana jaringan epitel dapat melindungi dari kerusakan (gesekan) mekanis, pengaruh mikroorganisme, dan radiasi ultraviolet? Apakah semua jaringan epitel memiliki fungsi atau peran yang sama pada setiap organ yang ditempati? Jelaskan pendapat kalian! | D                         |                     |         |

| Catatan | Checklist Penilaian | Indikator Berpikir Kritis | Soal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | No Soal | Indikator Soal                                                                                                                 | Kompetensi Dasar | No |
|---------|---------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----|
|         |                     | A                         | Jaringan epitel secara struktural dicirikan tidak memiliki kapiler darah/pembuluh, jaringan ini tumbuh dengan melekat pada jaringan ikat dibawahnya yang memiliki pembuluh, bagaimana jaringan epitel dapat menerima nutrisi untuk pertumbuhan sel-selnya dari tubuh bila tidak secara langsung ditembus kapiler darah? Jelaskan! | 2       | Disajikan pernyataan tentang jaringan epitel, peserta didik dapat menjelaskan struktur jaringan epitel dengan karakteristiknya | organ pada hewan |    |
|         |                     | B                         | Perhatikan gambar berikut:                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3       | Disajikan gambar tentang jaringan epitel, peserta didik dapat menentukan perbedaan jenis jaringan epitel                       |                  |    |

| Catatan | Checklist Penilaian | Indikator Berpikir Kritis | Soal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | No Soal | Indikator Soal | Kompetensi Dasar | No |
|---------|---------------------|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------|------------------|----|
|         |                     |                           | <div data-bbox="646 318 879 717">  </div> <p data-bbox="638 717 1075 938">Gambar 2. Epitel berlapis tunggal (Sumber: Pujiyanto, 2014).<br/>Gambar di atas merupakan berbagai jenis jaringan epitel berlapis tunggal dan bagian-bagiannya yang dapat dibedakan secara struktur bentuk selnya. Analisislah dari ketiga gambar</p> |         |                |                  |    |

| Catatan | Checklist Penilaian | Indikator Berpikir Kritis | Soal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | No Soal | Indikator Soal                                                                                                                             | Kompetensi Dasar | No |
|---------|---------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----|
|         |                     |                           | tersebut dengan nama dan contoh organ yang menempati jaringan tersebut!                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |                                                                                                                                            |                  |    |
|         |                     | E                         | Ketika tangan seseorang mengalami luka sayatan/goresan, luka tersebut akan membuka jaringan epitel atau bahkan jaringan dibawahnya. Diskusikan bagaimana jaringan epitel dalam melindungi permukaan tubuh manusia dari infeksi dan kerusakan organ di bawah jaringan! Jelaskan mekanisme perlindungan yang terjadi dalam jaringan epitel berdasarkan sel-sel yang menjaganya! apakah ada peranan jaringan dibawahnya dalam memberi dukungan terhadap jaringan epitel? | 4       | Disajikan peristiwa dalam kehidupan tentang jaringan epitel, peserta didik dapat menelaah permasalahan yang timbul dari peristiwa tersebut |                  |    |
|         |                     | A                         | Jaringan epitel karena letaknya berada diluar organ, sehingga jaringan ini                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 5       | Disajikan pernyataan tentang jaringan                                                                                                      |                  |    |

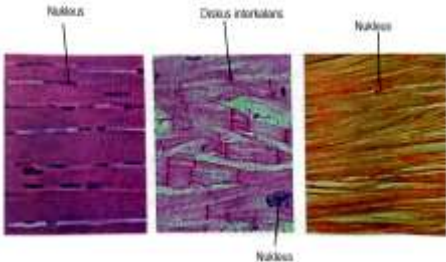
| No | Kompetensi Dasar | Indikator Soal                                                                                                          | No Soal | Soal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Indikator Berpikir Kritis | Checklist Penilaian | Catatan |
|----|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------|---------|
|    |                  | epitel, peserta didik dapat memberikan argumentasi tentang kemungkinan jaringan mengalami gangguan                      |         | memiliki kemampuan regenerasi yang tinggi, mengapa demikian? Apa yang memungkinkan jaringan ini pulih dengan cepat setelah diterimanya gangguan/cedera?                                                                                                                                                                                              |                           |                     |         |
|    |                  | Disajikan pernyataan tentang jaringan hewan, peserta didik dapat menganalisis peristiwa yang terjadi pada jaringan ikat | 6       | Jaringan ikat dikenal memiliki struktur pembentuk dari sel-sel yang kuat dari diferensiasi sel-sel mesenkim embrional. Berdasarkan fungsinya jaringan ikat dapat mengalami penurunan penyokongan/ penunjangan organ yang diapitnya? Analisislah apakah setiap organ yang ditempati memiliki kekuatan pengikatan yang sama? Jelaskan pendapat kalian! | A                         |                     |         |
|    |                  | Disajikan pernyataan tentang jaringan ikat, peserta didik dapat memperbandingkan                                        | 7       | Menurut jenisnya jaringan ikat dibagi menjadi jaringan ikat biasa, jaringan ikat khusus, jaringan ikat penyokong dan jaringan ikat penghubung.                                                                                                                                                                                                       | A                         |                     |         |

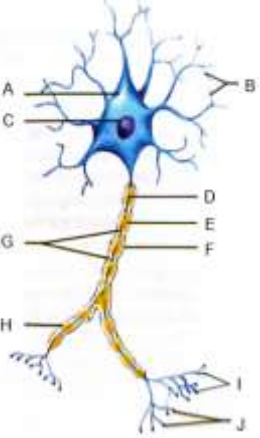
| Catatan | Checklist Penilaian | Indikator Berpikir Kritis | Soal                                                                                                                                                                                                                        | No Soal | Indikator Soal                                                                                                            | Kompetensi Dasar | No |
|---------|---------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----|
|         |                     |                           | Analisislah perbedaan jaringan tersebut berdasarkan komponennya berupa serabut kolagen, nukleus fibroblas, limfosit, dan nukleusnya!                                                                                        |         | jaringan berdasarkan jenisnya                                                                                             |                  |    |
|         |                     | A                         | Mengapa jaringan ikat memiliki sifat fleksibel dan kuat? Jelaskan hubungan antara sel-sel pembentuknya dengan sifat jaringan ikat yang memungkinkannya menjalankan fungsi pentingnya!                                       | 8       | Disajikan peristiwa tentang jaringan ikat, peserta didik dapat menjelaskan hubungan sel dengan jaringan yang ditempatinya |                  |    |
|         |                     | A                         | Bagaimana kondisi seperti osteoporosis dapat mempengaruhi kualitas dan kekuatan jaringan ikat? Jelaskan bagaimana penurunan massa tulang dapat mempengaruhi kualitas kolagen dan matriks ekstraseluler dalam jaringan ikat! | 9       | Disajikan pernyataan tentang jaringan ikat, peserta didik dapat memvalidasi peristiwa yang terjadi pada jaringan ikat     |                  |    |
|         |                     | A                         | Berdasarkan bacaan artikel jurnal yang telah kalian baca, buatlah minimal 2                                                                                                                                                 | 10      | Disajikan peristiwa tentang penyakit                                                                                      |                  |    |

| No               | Kompetensi Dasar                                                                                       | Indikator Soal                                                                                                                                     | No Soal | Soal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Indikator Berpikir Kritis | Checklist Penilaian | Catatan |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------|---------|
|                  |                                                                                                        | manusia, peserta didik dapat mendiagnosis yang berhubungan dengan jaringan ikat                                                                    |         | pertanyaan yang berhubungan dengan jaringan hewan yang telah kalian pelajari sebelumnya! Berikan juga penjelasan jawaban pertanyaan yang kalian buat tersebut!                                                                                                                                                                                    |                           |                     |         |
| Jaringan Hewan 2 |                                                                                                        |                                                                                                                                                    |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                           |                     |         |
| 8                | KD 3.4 Menganalisis keterkaitan antara struktur sel pada jaringan hewan dengan fungsi organ pada hewan | Disajikan pernyataan tentang jaringan otot, peserta didik dapat menganalisis peristiwa yang terjadi terhadap jaringan otot pada hewan yang berbeda | 1       | Tubuh hewan memiliki jaringan otot yang sangat diperlukan untuk menjalankan aktivitas, berjalan, memakan, mengambil benda, dll. Namun dalam pergerakannya, otot hewan dan manusia memiliki kekuatan yang berbeda pada setiap organ yang menempatnya. Apakah yang mempengaruhi pergerakan kekuatan tersebut berdasarkan struktur jaringan ototnya? | E                         |                     |         |
|                  |                                                                                                        | Disajikan pernyataan tentang organ manusia, peserta                                                                                                | 2       | Organ lambung manusia merupakan organ yang bertugas mengantarkan zat nutrisi berupa makanan dan minuman                                                                                                                                                                                                                                           | A                         |                     |         |

| Catatan | Checklist Penilaian | Indikator Berpikir Kritis | Soal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | No Soal | Indikator Soal                                                                                                                  | Kompetensi Dasar | No |
|---------|---------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----|
|         |                     |                           | yang dikonsumsi dengan dibantu enzim dan asam lambung (HCl), organ ini memiliki struktur kompleks berupa jaringan yang menyusunnya, apa saja jaringan yang menyusun organ ini? Bagaimana jaringan organ lambung bisa menyesuaikan kadar keasaman HCl agar jaringannya tetap aman?                                                                                     |         | didik dapat menguraikan jaringan yang menempati organ tersebut dengan permasalahan yang ada                                     |                  |    |
|         |                     | B                         | Berdasarkan bacaan artikel jurnal 1, ketika mengangkat beban berat, pergerakannya dibantu dengan organ tubuh yang tersusun atas jaringan otot dan rangka tubuh yang saling menguatkan. Proses ini akan terjadi peristiwa kontraksi dan relaksasi? Jelaskan proses yang terjadi dalam mekanisme kontraksi otot rangka dan bagaimana itu memungkinkan pergerakan tubuh? | 3       | Disajikan pernyataan tentang jaringan otot dan rangka, peserta didik dapat merinci peristiwa kontraksi dan relaksasi pada tubuh |                  |    |

| No | Kompetensi Dasar | Indikator Soal                                                                                                                                      | No Soal | Soal                                                                                                                                                                                                             | Indikator Berpikir Kritis | Checklist Penilaian | Catatan |
|----|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------|---------|
|    |                  | Disajikan pernyataan tentang jaringan otot dan rangka, peserta didik dapat memberikan argumentasi dan contoh terhadap gerak refleks                 | 4       | Bagaimana peran jaringan otot dalam pergerakan refleks? berikan contoh dari pergerakan refleks yang melibatkan otot-otot tubuh dan bagaimana mereka bekerja secara koordinasi?                                   | D                         |                     |         |
|    |                  | Disajikan pernyataan tentang jaringan otot dan rangka, peserta didik dapat menguraikan pendapat tentang pentingnya kerja sama otot rangka dan saraf | 5       | Mengapa diperlukan koordinasi yang baik antara otot rangka dan otot saraf? Jelaskan bagaimana impuls saraf mengontrol kontraksi otot dan bagaimana kerjasama ini penting dalam menjalankan fungsi motorik tubuh! | A                         |                     |         |
|    |                  | Disajikan gambar jaringan otot, peserta didik dapat                                                                                                 | 6       | Perhatikan gambar di bawah ini:                                                                                                                                                                                  | D                         |                     |         |

| Catatan | Checklist Penilaian | Indikator Berpikir Kritis | Soal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | No Soal | Indikator Soal                                                                                      | Kompetensi Dasar | No |
|---------|---------------------|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----|
|         |                     |                           |  <p>Gambar di atas merupakan berbagai jenis jaringan otot dan bagian-bagiannya yang dapat dibedakan secara struktur bentuk selnya. Analisislah dari ketiga gambar tersebut dengan nama dan contoh organ yang menempati jaringan tersebut!</p> |         | memperbandingkan perbedaan jenis jaringan yang ada pada gambar dengan contoh organ yang menempatnya |                  |    |
|         |                     | D                         | Perhatikan gambar berikut ini:                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 7       | Disajikan gambar tentang jaringan saraf, peserta didik                                              |                  |    |

| Catatan | Checklist Penilaian | Indikator Berpikir Kritis | Soal                                                                                                                                                                                                                                                            | No Soal | Indikator Soal                                                                  | Kompetensi Dasar | No |
|---------|---------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------|------------------|----|
|         |                     |                           |  <p data-bbox="639 804 1091 921">Gambar diatas merupakan sel saraf yang kompleks, diskusikan nama-nama bagian yang ditunjuk pada gambar dan berikan fungsi atau keterangan</p> |         | dapat mengkategorikan nama-nama pada sel saraf dengan fungsi dan keterkaitannya |                  |    |

| Catatan | Checklist Penilaian | Indikator Berpikir Kritis | Soal                                                                                                                                                                                         | No Soal | Indikator Soal                                                                                                                                 | Kompetensi Dasar | No |
|---------|---------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----|
|         |                     |                           | tambahan yang kalian ketahui berdasarkan huruf-huruf di atas!                                                                                                                                |         |                                                                                                                                                |                  |    |
|         |                     | A                         | Mengapa sistem saraf dianggap sebagai pusat pengendali dan koordinasi tubuh manusia? Jelaskan peran utama sistem saraf dalam mengatur fungsi-fungsi tubuh dan menjaga keseimbangan internal! | 8       | Disajikan pernyataan tentang jaringan saraf, peserta didik dapat menghubungkan peranan sel saraf sebagai pusat pengendali dan koordinasi tubuh |                  |    |
|         |                     | A                         | Mengapa otak dianggap sebagai pusat pengendali utama dalam sistem saraf? Jelaskan peran otak dalam mengatur fungsi motorik, persepsi sensorik, dan proses kognitif lainnya!                  | 9       | Disajikan pernyataan tentang jaringan saraf, peserta didik dapat menentukan peranan otak sebagai pusat pengendali dan koordinasi tubuh         |                  |    |
|         |                     | A                         | Buatlah minimal 2 pertanyaan dengan penjelasan jawaban dari bacaan artikel                                                                                                                   | 10      | Disajikan pernyataan tentang jaringan                                                                                                          |                  |    |

| Catatan | Checklist Penilaian | Indikator Berpikir Kritis | Soal                                                                             | No Soal | Indikator Soal                                                                                       | Kompetensi Dasar | No |
|---------|---------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----|
|         |                     |                           | jurnal 2 di atas dengan menghubungkan teori jaringan saraf yang kalian pelajari! |         | saraf, peserta didik dapat mendiagnosis kerusakan atau gangguan yang disebabkan dari kerusakan saraf |                  |    |

## LAMPIRAN HASIL DAN OLAH DATA PENELITIAN

### Lampiran 3. Lembar Hasil Lembar Observasi Peserta didik

**Tabel 7.** Hasil Observasi Peserta Didik Terhadap semua Bahan Ajar Biologi (Buku Perpustakaan, Buku LKS, PPT, Internet, dan Lingkungan Sekolah)

| Butir observasi                                 |                                                                                       | Assesment |        | Nilai |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------|-------|
| Indikator                                       | Penilaian                                                                             | Baik      | Kurang |       |
| Analisis indikator keterampilan berpikir kritis |                                                                                       |           |        |       |
| Menjelaskan penjelasan singkat                  | Peserta didik fokus pada masalah dengan pertanyaan                                    | √         |        | 3     |
|                                                 | Peserta didik menganalisis dan mengajukan pertanyaan tentang masalah                  |           | √      | 1     |
|                                                 | Peserta didik mengklarifikasi atau menjawab maksud dari pernyataan.                   |           | √      | 2     |
| Mengembangkan keterampilan dasar                | Peserta didik menetapkan dengan mempertimbangkan apakah suatu sumber dapat diandalkan | √         |        | 3     |
|                                                 | Peserta didik menetapkan dengan mengamati dan menganalisis laporan hasil riset        |           | √      | 2     |
| Inferensi/membuat kesimpulan                    | Peserta didik memperkirakan atau memeriksa deduksi/konsekuensi dari suatu kesimpulan  |           | √      | 1     |

| Butir observasi                              |                                                                                  | Assesment |        | Nilai     |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------|-----------|
| Indikator                                    | Penilaian                                                                        | Baik      | Kurang |           |
|                                              | Peserta didik menginduksi atau mempertimbangkan konsekuensi dari suatu inferensi |           | √      | 2         |
|                                              | Peserta didik membuat keputusan atau menentukan nilainya.                        |           | √      | 2         |
| Menjelaskan deskripsi rinci                  | Peserta didik mendefinisikan kata, ide dan aspek                                 | √         |        | 4         |
|                                              | Peserta didik mendefinisikan keyakinan atau asumsi.                              | √         |        | 3         |
| Mengorganisir strategi dan teknik            | Peserta didik terlihat melibatkan penentuan perubahan perilaku                   |           | √      | 1         |
|                                              | Peserta didik mengalami interaksi satu sama lain                                 |           | √      | 2         |
| <b>Analisis proses kegiatan pembelajaran</b> |                                                                                  |           |        |           |
| <i>Stimulation</i>                           | Peserta didik mengalami pemberian rangsangan sebelum pembelajaran                | √         |        | 4         |
| <i>Problem statement</i>                     | Peserta didik mengalami proses mengidentifikasi masalah                          |           | √      | 2         |
| <i>Data collection</i>                       | Peserta didik mengalami proses pengumpulan data                                  | √         |        | 3         |
| <i>Data processing</i>                       | Peserta didik mengalami proses pengolahan data                                   | √         |        | 3         |
| <i>Verification</i>                          | Peserta didik mengalami proses pembuktian data                                   | √         |        | 3         |
| <i>Generalization</i>                        | Peserta didik mengalami proses menarik kesimpulan                                |           | √      | 2         |
| <b>TOTAL</b>                                 |                                                                                  |           |        | <b>43</b> |

Hasil skala rata-rata dalam skala likert :  $H = \frac{\sum S}{\sum Si} \times 100\% = \frac{43}{90} \times 100\% = 47,7\%$

**Tabel 8.** Hasil Observasi Peserta Didik Terhadap LKPD Biologi yang Digunakan

| Butir observasi                                 |                                                                                       | Assesment |        | Nilai |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------|-------|
| Indikator                                       | Penilaian                                                                             | Baik      | Kurang |       |
| Analisis indikator keterampilan berpikir kritis |                                                                                       |           |        |       |
| Menjelaskan penjelasan singkat                  | Peserta didik fokus pada masalah dengan pertanyaan                                    | √         |        | 3     |
|                                                 | Peserta didik menganalisis dan mengajukan pertanyaan tentang masalah                  |           | √      | 1     |
|                                                 | Peserta didik mengklarifikasi atau menjawab maksud dari pernyataan.                   |           | √      | 2     |
| Mengembangkan keterampilan dasar                | Peserta didik menetapkan dengan mempertimbangkan apakah suatu sumber dapat diandalkan | √         |        | 3     |
|                                                 | Peserta didik menetapkan dengan mengamati dan menganalisis laporan hasil riset        |           | √      | 2     |
| Inferensi/ membuat kesimpulan                   | Peserta didik memperkirakan atau memeriksa deduksi/konsekuensi dari suatu kesimpulan  |           | √      | 1     |
|                                                 | Peserta didik menginduksi atau mempertimbangkan konsekuensi dari suatu inferensi      |           | √      | 1     |

| Butir observasi                              |                                                                   | Assesment |        | Nilai     |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------|--------|-----------|
| Indikator                                    | Penilaian                                                         | Baik      | Kurang |           |
|                                              | Peserta didik membuat keputusan atau menentukan nilainya.         |           | √      | 2         |
| Menjelaskan deskripsi rinci                  | Peserta didik mendefinisikan kata, ide, dan aspek                 | √         |        | 3         |
|                                              | Peserta didik mendefinisikan keyakinan atau asumsi.               | √         |        | 3         |
| Mengorganisir strategi dan teknik            | Peserta didik terlihat melibatkan penentuan perubahan perilaku    |           | √      | 1         |
|                                              | Peserta didik mengalami interaksi                                 |           | √      | 2         |
| <b>Analisis proses kegiatan pembelajaran</b> |                                                                   |           |        |           |
| <i>Stimulation</i>                           | Peserta didik mengalami pemberian rangsangan sebelum pembelajaran | √         |        | 4         |
| <i>Problem statement</i>                     | Peserta didik mengalami proses mengidentifikasi masalah           |           | √      | 1         |
| <i>Data collection</i>                       | Peserta didik mengalami proses pengumpulan data                   | √         |        | 3         |
| <i>Data processing</i>                       | Peserta didik mengalami proses pengolahan data                    | √         |        | 3         |
| <i>Verification</i>                          | Peserta didik mengalami proses pembuktian                         | √         |        | 3         |
| <i>Generalization</i>                        | Peserta didik mengalami proses menarik kesimpulan                 |           | √      | 2         |
| <b>TOTAL</b>                                 |                                                                   |           |        | <b>40</b> |

Hasil skala rata-rata dalam skala likert:

$$H = \frac{\sum S}{\sum Si} \times 100\% = \frac{40}{90} \times 100\% = 44,4\%$$

Semarang, 16 September 2022  
Observer,



Muhammad Fajrul Falah

NIM. 1908086041

## Lampiran 4. Lembar Hasil Lembar Observasi Guru

**Tabel 9.** Hasil Instrumen Observasi Guru

| Butir observasi                                                                                                                                              | Assesment |        | Keterangan |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------|------------|
|                                                                                                                                                              | Baik      | Kurang |            |
| Perencanaan Pembelajaran<br>a. Program Semester<br>b. Silabus<br>c. RPP<br>d. KKM<br>e. Evaluasi                                                             | √         |        |            |
| Apersepsi (mempertanyakan pelajaran yang sebelumnya)                                                                                                         | √         |        |            |
| Memberitahukan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai                                                                                                        | √         |        |            |
| Memulai pembelajaran (membuka pembelajaran)                                                                                                                  | √         |        |            |
| Memberitahukan kegiatan yang akan dilakukan                                                                                                                  | √         |        |            |
| Aktivitas Guru<br>a. Memantau kegiatan peserta didik<br>b. Memberi umpan balik<br>c. Mengajukan pertanyaan yang menantang<br>d. Mempertanyakan gagasan siswa | √         |        |            |
| Kreativitas Guru<br>a. Mengembangkan kegiatan yang beragam                                                                                                   |           | √      |            |

| Butir observasi                                                                                        | Assesment |        | Keterangan |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------|------------|
|                                                                                                        | Baik      | Kurang |            |
| b. Membuat alat bantu belajar sederhana<br>c. Menggunakan bahan ajar dalam mengajar                    |           |        |            |
| Efektivitas Pembelajaran<br>a. Mencapai tujuan pembelajaran<br>b. Siswa melaksanakan tugas tepat waktu |           | √      |            |
| Mengembangkan pembelajaran yang menyenangkan                                                           |           | √      |            |

Semarang, 16 September 2022

Observer,



Muhammad Fajrul Falah

NIM. 1908086041

## Lampiran 5. Hasil Angket Kebutuhan Peserta Didik

A. Pertanyaan indikator metode & model pembelajaran yang digunakan

**Tabel 10.** Hasil Data sampel angket kebutuhan peserta didik A

| Nama                          | P1 | P2 | P3 | P4 | P5    | P6 |
|-------------------------------|----|----|----|----|-------|----|
| Takeshi Winsa Jolly           | 5  | 2  | D  | 4  | Tidak | 3  |
| Oktaviana Ayu Putri Ramadhani | 5  | 2  | D  | 4  | Tidak | 3  |
| Ganendra Balin Anggada        | 5  | 2  | D  | 4  | Tidak | 3  |
| Ahmad Nur Sholeh Dwi Utomo    | 5  | 5  | A  | 2  | Tidak | 4  |
| Febiola Putri Dafisya         | 5  | 4  | A  | 4  | Tidak | 3  |
| Danar Fathurahman             | 5  | 3  | D  | 2  | Tidak | 4  |
| Mirza Tsabita Wafa'ana        | 5  | 4  | A  | 5  | Tidak | 2  |
| Marcel Ayundra Brahma         | 5  | 4  | A  | 4  | Tidak | 3  |
| Ni Wayan Ayu Widhi Suryani    | 5  | 4  | A  | 4  | Tidak | 3  |
| Aisa Reta Lestari             | 4  | 5  | A  | 3  | Tidak | 3  |
| Ersa Naura Shabrina           | 5  | 4  | A  | 4  | Tidak | 3  |
| Velyta Febriarni Utomo        | 4  | 3  | A  | 2  | Tidak | 3  |
| Assyifa Innadin Khoirunnisa   | 5  | 5  | A  | 2  | Tidak | 3  |
| Aditya Pratama                | 3  | 5  | A  | 3  | Tidak | 4  |
| Aldania Putri                 | 5  | 4  | A  | 4  | Tidak | 2  |
| Farisa Setyaningrum           | 5  | 3  | D  | 2  | Tidak | 1  |

| <b>Nama</b>                 | <b>P1</b>  | <b>P2</b>  | <b>P3</b>     | <b>P4</b>  | <b>P5</b> | <b>P6</b> |
|-----------------------------|------------|------------|---------------|------------|-----------|-----------|
| Alfatona Ijlal Kainansyah   | 4          | 4          | A             | 2          | Tidak     | 3         |
| Kamaluddin Irfan Saputra    | 3          | 3          | A             | 2          | Tidak     | 3         |
| Jade Hafiizh Pritandy       | 3          | 4          | A             | 2          | Tidak     | 3         |
| Lisda Nur Aini              | 5          | 4          | A             | 2          | Tidak     | 3         |
| Maulana Noval Ariyono       | 4          | 4          | A             | 3          | Tidak     | 4         |
| Miracle Cheryl              | 5          | 4          | D             | 3          | Tidak     | 2         |
| Nabilla Dwi Amalia          | 5          | 4          | A             | 3          | Tidak     | 2         |
| Naufal Zhafif Hylmi Rafif   | 5          | 4          | A             | 3          | Tidak     | 3         |
| Najwa Qanita Putri A        | 5          | 5          | A             | 3          | Tidak     | 2         |
| Yamilla Kirana Paramita     | 5          | 3          | A             | 3          | Tidak     | 2         |
| Nadia Zahra Nafisa          | 5          | 4          | A             | 5          | Tidak     | 3         |
| Syaekamila Afra Ovaliansyah | 5          | 4          | A             | 5          | Tidak     | 1         |
| Azzahra Rizki Rahma Andira  | 5          | 4          | A             | 5          | Tidak     | 1         |
| Septiachie Hari Putri       | 5          | 3          | A             | 5          | Tidak     | 1         |
| Rasendriya Oman Althaf      | 4          | 5          | A             | 2          | Tidak     | 4         |
| Rangga Ibra Saputra         | 5          | 2          | A             | 5          | Tidak     | 3         |
| Muhammad Syahrul Wicaksono  | 5          | 4          | A             | 5          | Tidak     | 1         |
| Aji Maulana Widhiantoro     | 5          | 2          | A             | 5          | Tidak     | 1         |
| Muhammad Ronald Arianda     | 5          | 2          | A             | 5          | Tidak     | 3         |
| Fitriani Nabilah Eka Putri  | 5          | 4          | A             | 5          | Tidak     | 1         |
| <b>Total</b>                | <b>164</b> | <b>128</b> | <b>A : 30</b> | <b>121</b> | <b>36</b> | <b>92</b> |

| Nama            | P1     | P2     | P3                     | P4     | P5   | P6     |
|-----------------|--------|--------|------------------------|--------|------|--------|
|                 |        |        | D : 6                  |        |      |        |
| Total nilai max | 180    | 180    | 36                     | 180    | 36   | 180    |
| Persentase      | 91,11% | 71,11% | A : 83,3%<br>D : 16,7% | 67,22% | 100% | 51,11% |

**\*Keterangan:**

- P1:** Sebanyak 91,11% peserta didik menyatakan menyukai pelajaran biologi
- P2:** Sebanyak 71,11% peserta didik menyatakan pelajaran biologi tergolong sulit
- P3:** Sebanyak 83,3% peserta didik menyatakan pelajaran biologi menggunakan metode ceramah
- P4:** Sebanyak 67,22% peserta didik menyatakan memahami pelajaran biologi dengan metode yang dibawakan oleh guru
- P5:** Sebanyak 100% peserta didik menyatakan tidak mengetahui model pembelajaran *Discovery learning*
- P6:** Sebanyak 51,11% peserta didik menyatakan pernah melakukan kegiatan *Discovery learning*

- B. Pertanyaan indikator variabel bebas bahan ajar selain LKPD: Buku perpustakaan, buku lembar kerja siswa (LKS), power point (PPT), internet (*WhatsApp, Youtube, dan Google*).

**Tabel 11.** Hasil Data Sampel Angket Kebutuhan Peserta Didik B

| Nama                          | P7         | P8 | P9 | P10 | P11 | P12 | P13 |
|-------------------------------|------------|----|----|-----|-----|-----|-----|
| Takeshi Winsa Jolly           | 1, 2, 3, 4 | 3  | 4  | 3   | 4   | 5   | 4   |
| Oktaviana Ayu Putri Ramadhani | 1, 2, 3, 4 | 3  | 4  | 3   | 4   | 5   | 4   |
| Ganendra Balin Anggada        | 1, 2, 3, 4 | 3  | 4  | 3   | 4   | 5   | 4   |
| Ahmad Nur Sholeh Dwi Utomo    | 1, 2, 3, 4 | 5  | 3  | 2   | 2   | 3   | 4   |
| Febiola Putri Dafisya         | 1, 2, 3, 4 | 3  | 4  | 3   | 4   | 5   | 4   |
| Danar Fathurahman             | 1, 2, 3, 4 | 2  | 4  | 3   | 4   | 3   | 4   |
| Mirza Tsabita Wafa'ana        | 1, 2, 3, 4 | 1  | 4  | 3   | 3   | 4   | 4   |
| Marcel Ayundra Brahma         | 1, 2, 3, 4 | 3  | 4  | 3   | 4   | 5   | 4   |
| Ni Wayan Ayu Widhi Suryani    | 1, 2, 3, 4 | 3  | 4  | 3   | 4   | 5   | 4   |
| Aisa Reta Lestari             | 1, 2, 3, 4 | 5  | 5  | 4   | 5   | 5   | 2   |
| Ersa Naura Shabrina           | 1, 2, 3, 4 | 3  | 4  | 2   | 3   | 4   | 2   |
| Velyta Febriarni Utomo        | 1, 2, 3, 4 | 4  | 4  | 4   | 4   | 4   | 4   |
| Assyifa Innadin Khoirunnisa   | 1, 2, 3, 4 | 4  | 4  | 4   | 3   | 5   | 4   |
| Aditya Pratama                | 1, 2, 3, 4 | 5  | 5  | 5   | 4   | 4   | 4   |
| Aldania Putri                 | 1, 2, 3, 4 | 1  | 1  | 1   | 1   | 2   | 4   |

| <b>Nama</b>                 | <b>P7</b>  | <b>P8</b> | <b>P9</b> | <b>P10</b> | <b>P11</b> | <b>P12</b> | <b>P13</b> |
|-----------------------------|------------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|
| Farisa Setyaningrum         | 1, 2, 3, 4 | 3         | 3         | 4          | 5          | 4          | 4          |
| Alfatona Ijlal Kainansyah   | 1, 2, 3, 4 | 4         | 3         | 4          | 3          | 1          | 4          |
| Kamaluddin Irfan Saputra    | 1, 2, 3, 4 | 4         | 3         | 4          | 4          | 4          | 4          |
| Jade Hafizh Pritandy        | 1, 2, 3, 4 | 3         | 4         | 4          | 3          | 4          | 4          |
| Lisda Nur Aini              | 1, 2, 3, 4 | 4         | 3         | 4          | 4          | 4          | 4          |
| Maulana Noval Ariyono       | 1, 2, 3, 4 | 3         | 4         | 4          | 4          | 4          | 1          |
| Miracle Cheryl              | 1, 2, 3, 4 | 1         | 2         | 2          | 2          | 2          | 1          |
| Nabilla Dwi Amalia          | 1, 2, 3, 4 | 4         | 3         | 4          | 2          | 4          | 4          |
| Naufal Zhafif Hylmi Rafif   | 1, 2, 3, 4 | 3         | 4         | 3          | 3          | 3          | 4          |
| Najwa Qanita Putri A        | 1, 2, 3, 4 | 2         | 3         | 5          | 5          | 3          | 4          |
| Yamilla Kirana Paramita     | 1, 2, 3, 4 | 1         | 2         | 2          | 2          | 2          | 4          |
| Nadia Zahra Nafisa          | 1, 2, 3, 4 | 1         | 1         | 1          | 1          | 1          | 1          |
| Syaekamila Afra Ovaliansyah | 1, 2, 3, 4 | 1         | 1         | 1          | 1          | 1          | 4          |
| Azzahra Rizki Rahma Andira  | 1, 2, 3, 4 | 1         | 1         | 1          | 1          | 1          | 1          |
| Septiachie Hari Putri       | 1, 2, 3, 4 | 2         | 2         | 2          | 1          | 1          | 4          |
| Rasendriya Oman Althaf      | 1, 2, 3, 4 | 4         | 4         | 4          | 4          | 4          | 4          |
| Rangga Ibra Saputra         | 1, 2, 3, 4 | 1         | 1         | 1          | 1          | 1          | 4          |
| Muhammad Syahrul Wicaksono  | 1, 2, 3, 4 | 3         | 4         | 4          | 4          | 4          | 4          |
| Aji Maulana Widhiantoro     | 1, 2, 3, 4 | 3         | 3         | 1          | 4          | 4          | 4          |
| Muhammad Ronald Arianda     | 1, 2, 3, 4 | 1         | 1         | 1          | 1          | 1          | 4          |

| <b>Nama</b>                   | <b>P7</b>   | <b>P8</b>                                                                                 | <b>P9</b>     | <b>P10</b>    | <b>P11</b>    | <b>P12</b>    | <b>P13</b>    |
|-------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Fitriani Nabilah Eka Putri    | 1, 2, 3, 4  | 3                                                                                         | 4             | 4             | 4             | 4             | 4             |
| <b>Total</b>                  | <b>180</b>  | <b>97</b>                                                                                 | <b>110</b>    | <b>102</b>    | <b>108</b>    | <b>117</b>    | <b>124</b>    |
| <b>Total nilai max</b>        | <b>180</b>  | <b>180</b>                                                                                | <b>180</b>    | <b>180</b>    | <b>180</b>    | <b>180</b>    | <b>180</b>    |
| <b>Persentase</b>             | <b>100%</b> | <b>53,89%</b>                                                                             | <b>61,11%</b> | <b>56,67%</b> | <b>60,00%</b> | <b>65,00%</b> | <b>68,89%</b> |
| <b>Persentase keseluruhan</b> | <b>100%</b> | <b>Total = <math>\frac{97+110+102+108+117}{900} \times 100\%</math></b><br><b>= 59,3%</b> |               |               |               |               | <b>68,89%</b> |

**\*Keterangan:**

- P7:** Sebanyak 100% peserta didik menggunakan bahan ajar buku paket, buku LKS, PPT, dan internet dalam pelajaran biologi
- P8:** Sebanyak 53,89% peserta didik mengalami proses indikator berpikir kritis ke-1 (fokus terhadap permasalahan)
- P9:** Sebanyak 61,11% peserta didik kurang mengalami proses indikator berpikir kritis ke-2 (mengembangkan keterampilan dasar, meliputi: menetapkan dengan

- mempertimbangkan apakah suatu sumber dapat diandalkan dan menetapkan dengan mengamati dan menganalisis laporan hasil riset)
- P10:** Sebanyak 56,67% peserta didik kurang mengalami proses indikator berpikir kritis ke-3 (membuat kesimpulan, meliputi: memperkirakan atau memeriksa deduksi/konsekuensi dari suatu kesimpulan, menginduksi atau mempertimbangkan konsekuensi dari suatu inferensi, dan membuat keputusan atau menentukan nilainya)
- P11:** Sebanyak 60,00% peserta didik kurang mengalami proses indikator berpikir kritis ke-4 (menjelaskan deskripsi rinci, meliputi: mendefinisikan kata dan definisi ide dan aspek, serta mendefinisikan keyakinan atau asumsi)
- P12:** Sebanyak 65,00% peserta didik kurang mengalami proses indikator berpikir kritis ke-5 (mengorganisir strategi dan teknik, yang melibatkan penentuan perilaku dan interaksi satu sama lain)
- P13:** Sebanyak 68,89% peserta didik menyatakan lebih menyukai bahan ajar audio visual (berisi teks gambar, suara, dan video)

## C. Indikator Variabel terikat bahan ajar: Bahan ajar LKPD

**Tabel 12.** Hasil Data Sampel Angket Kebutuhan Peserta Didik C

| <b>Nama</b>                   | <b>P14</b> | <b>P15</b> | <b>P16</b> | <b>P17</b> | <b>P18</b> | <b>P19</b> | <b>P20</b> | <b>P21</b> |
|-------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Takeshi Winsa Jolly           | 3          | 1          | B, E       | 4          | 4          | 4          | 4          | 5          |
| Oktaviana Ayu Putri Ramadhani | 3          | 1          | D, E       | 4          | 4          | 4          | 4          | 5          |
| Ganendra Balin Anggada        | 3          | 1          | E          | 4          | 4          | 4          | 4          | 5          |
| Ahmad Nur Sholeh Dwi Utomo    | 4          | 2          | D          | 3          | 3          | 3          | 3          | 3          |
| Febiola Putri Dafisyia        | 3          | 1          | D, E       | 4          | 4          | 4          | 4          | 5          |
| Danar Fathurahman             | 3          | 1          | -          | 4          | 4          | 4          | 4          | 1          |
| Mirza Tsabita Wafa'ana        | 2          | 2          | -          | 4          | 5          | 5          | 5          | 4          |
| Marcel Ayundra Brahma         | 3          | 1          | -          | 4          | 4          | 4          | 4          | 5          |
| Ni Wayan Ayu Widhi Suryani    | 3          | 1          | E          | 4          | 4          | 4          | 4          | 5          |
| Aisa Reta Lestari             | 4          | 1          | -          | 3          | 4          | 3          | 4          | 4          |
| Ersa Naura Shabrina           | 3          | 2          | E          | 5          | 4          | 4          | 4          | 4          |
| Velyta Febriarni Utomo        | 3          | 1          | -          | 3          | 3          | 3          | 3          | 3          |
| Assyifa Innadin Khoirunnisa   | 2          | 1          | -          | 4          | 4          | 3          | 2          | 2          |
| Aditya Pratama                | 3          | 1          | -          | 3          | 3          | 3          | 3          | 3          |
| Aldania Putri                 | 1          | 1          | -          | 2          | 2          | 2          | 1          | 5          |
| Farisa Setyaningrum           | 3          | 1          | -          | 3          | 4          | 3          | 3          | 4          |
| Alfatona Ijlal Kainansyah     | 4          | 1          | -          | 3          | 1          | 1          | 2          | 2          |

| <b>Nama</b>                 | <b>P14</b> | <b>P15</b> | <b>P16</b> | <b>P17</b> | <b>P18</b> | <b>P19</b> | <b>P20</b> | <b>P21</b> |
|-----------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Kamaluddin Irfan Saputra    | 2          | 1          | -          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          |
| Jade Hafiizh Pritandy       | 3          | 1          | -          | 4          | 4          | 4          | 4          | 4          |
| Lisda Nur Aini              | 2          | 1          | -          | 3          | 3          | 4          | 4          | 5          |
| Maulana Noval Ariyono       | 4          | 1          | -          | 4          | 4          | 4          | 4          | 4          |
| Miracle Cheryl              | 3          | 1          | -          | 3          | 3          | 3          | 2          | 2          |
| Nabilla Dwi Amalia          | 3          | 1          | -          | 4          | 4          | 4          | 4          | 5          |
| Naufal Zhafif Hylmi Rafif   | 2          | 1          | -          | 3          | 3          | 3          | 3          | 3          |
| Najwa Qanita Putri A        | 3          | 1          | -          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          |
| Yamilla Kirana Paramita     | 1          | 1          | -          | 2          | 2          | 2          | 2          | 2          |
| Nadia Zahra Nafisa          | 1          | 1          | F          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          |
| Syaekamila Afra Ovaliansyah | 1          | 1          | -          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          |
| Azzahra Rizki Rahma Andira  | 1          | 1          | -          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          |
| Septiachie Hari Putri       | 2          | 1          | -          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          |
| Rasendriya Oman Althaf      | 4          | 1          | -          | 5          | 4          | 4          | 4          | 4          |
| Rangga Ibra Saputra         | 1          | 1          | -          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          |
| Muhammad Syahrul Wicaksono  | 1          | 1          | -          | 3          | 1          | 1          | 4          | 4          |
| Aji Maulana Widhiantoro     | 4          | 1          | -          | 1          | 4          | 4          | 1          | 4          |
| Muhammad Ronald Arianda     | 1          | 1          | -          | 1          | 1          | 4          | 3          | 4          |
| Fitriani Nabilah Eka Putri  | 4          | 1          | -          | 4          | 4          | 4          | 4          | 1          |
| <b>Total</b>                | 121        | 172        | -          | 109        | 109        | 110        | 108        | 121        |
| <b>Total nilai max</b>      | 180        | 180        | -          | 180        | 180        | 180        | 180        | 180        |

| Nama                   | P14    | P15    | P16 | P17                                                                              | P18        | P19        | P20        | P21        |
|------------------------|--------|--------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|
| Persentase             | 67,22% | 95,56% | -   | 60,5<br>6%                                                                       | 60,5<br>6% | 61,1<br>1% | 60,0<br>0% | 67,2<br>2% |
| Persentase keseluruhan | 67,22% | 95,56% | -   | <b>Total =</b> $\frac{109+109+110+108+121}{900} \times 100\%$<br><b>= 61,89%</b> |            |            |            |            |

**\*Keterangan:**

- P14:** Sebanyak 67,22% peserta didik tertarik pada LKPD guru dalam pelajaran biologi
- P15:** Sebanyak 95,56% peserta didik menyatakan LKPD guru terdapat komponen sesuai dengan isi
- P16:** Sebanyak 4,44% peserta didik menyatakan LKPD guru tidak memuat komponen isi LKPD
- P17:** Sebanyak 60,56% peserta didik mengalami proses indikator berpikir kritis ke-1 (fokus terhadap permasalahan)
- P18:** Sebanyak 60,56% peserta didik kurang mengalami proses indikator berpikir kritis ke-2 (mengembangkan keterampilan dasar, meliputi: menetapkan dengan

mempertimbangkan apakah suatu sumber dapat diandalkan dan menetapkan dengan mengamati dan menganalisis laporan hasil riset)

- P19:** Sebanyak 61,11% peserta didik kurang mengalami proses indikator berpikir kritis ke-3 (membuat kesimpulan, meliputi: memperkirakan atau memeriksa deduksi/konsekuensi dari suatu kesimpulan, menginduksi atau mempertimbangkan konsekuensi dari suatu inferensi, dan membuat keputusan atau menentukan nilainya)
- P20:** Sebanyak 60,00% peserta didik kurang mengalami proses indikator berpikir kritis ke-4 (menjelaskan deskripsi rinci, meliputi: mendefinisikan kata dan definisi ide dan aspek, serta mendefinisikan keyakinan atau asumsi)
- P21** Sebanyak 67,22% peserta didik kurang mengalami proses indikator berpikir kritis ke-5 (mengorganisir strategi dan teknik, yang melibatkan penentuan perilaku dan interaksi satu sama lain).

## D. Indikator Materi Ajar (KD) Semester 1 Kelas Xi

**Tabel 13.** Hasil Data Sampel Angket Kebutuhan Peserta Didik D

| <b>Nama</b>                   | <b>P22</b> | <b>P23</b> | <b>P24</b> | <b>P25</b>                                                                                                                     |
|-------------------------------|------------|------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Takeshi Winsa Jolly           | Sudah      | e, f, g    | a, b, c    | Banyak materi yang agak lupa soalnya udah lama diingat                                                                         |
| Oktaviana Ayu Putri Ramadhani | Sudah      | e, f, g    | a, b, c    | Yang materi jaringan tumbuhan susah diingat                                                                                    |
| Ganendra Balin Anggada        | Sudah      | e, f, g    | a, b, c    | Materi yang perpindahan sel dan kultur jaringan susah                                                                          |
| Ahmad Nur Sholeh Dwi Utomo    | Sudah      | a, f, g    | b, c, d    | Tidak suka materi jaringan, bingung kebanyakan jenisnya                                                                        |
| Febiola Putri Dafisya         | Sudah      | b, e, f    | a, c, e    | Sebenarnya kebanyakan susah dipenghafalannya, tapi materi yang paling sulit menurutku sel, soalnya banyak hafalan              |
| Danar Fathurahman             | Sudah      | c, e, g    | b, d, f    | 1. Materi bioproses sel banyak yang lupa sedikit, 2. Materi jaringan hewan susah diingat, 3. Materi peredaran darah juga susah |
| Mirza Tsabita Wafa'ana        | Sudah      | a, d, f    | c, d, g    | Ndak suka materi jaringan, bingung. Yang pencernaan susah menghafal enzim-enzim didalam tubuh                                  |

| <b>Nama</b>                 | <b>P22</b> | <b>P23</b> | <b>P24</b> | <b>P25</b>                                                                                                          |
|-----------------------------|------------|------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Marcel Ayundra Brahma       | Sudah      | e, f, g    | a, b, d    | Sulit dihafalkan                                                                                                    |
| Ni Wayan Ayu Widhi Suryani  | Sudah      | b, e, g    | a, b, d    | Yang sel karena susah dihafal fungsinya, yang bioproses masih ga paham, dan yang jaringan hewan agak lupa materinya |
| Aisa Reta Lestari           | Sudah      | c, d, e    | b, c, f    | Banyak materinya jadi sulit dipahami                                                                                |
| Ersa Naura Shabrina         | Sudah      | c, e, g    | b, c, d    | Agak sulit yang jaringan tumbuhan dan hewan                                                                         |
| Velyta Febriarni Utomo      | Sudah      | a, f, g    | b, c, d    | Sebagian lupa hehe                                                                                                  |
| Assyifa Innadin Khoirunnisa | Sudah      | c, e, g    | a, b, d    | Kebanyakan susah dipelajari, soalnya banyak dan panjang2 kalimatnya                                                 |
| Aditya Pratama              | Sudah      | a, e, g    | c, d, f    | Kebanyakan materi                                                                                                   |
| Aldania Putri               | Sudah      | d, e, g    | b, c, e    | Memerlukan pemahaman yang lebih dalam                                                                               |
| Farisa Setyaningrum         | Sudah      | a, d, e    | b, c, g    | Bingung mempelajari materinya                                                                                       |
| Alfatona Ijlal Kainansyah   | Sudah      | a, e, f    | b, c, g    | Susah dipahami                                                                                                      |
| Kamaluddin Irfan Saputra    | Sudah      | c, e, g    | b, c, f    | Isi materi terlalu banyak                                                                                           |
| Jade Hafiihz Pritandy       | Sudah      | c, e, g    | b, c, d    | Kebanyakan hafalan, saya sulit menghafal materinya                                                                  |
| Lisda Nur Aini              | Sudah      | e, f, g    | a, b, d    | Susah dipahami                                                                                                      |
| Maulana Noval Ariyono       | Sudah      | c, e, g    | b, d, f    | Sulit diingat                                                                                                       |

| <b>Nama</b>                 | <b>P22</b> | <b>P23</b> | <b>P24</b> | <b>P25</b>                                                                                                              |
|-----------------------------|------------|------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Miracle Cheryl              | Sudah      | c, e, g    | b, c, f    | b: susah membedakan jenis perpindahan sel, c: jaringan tumbuhan susah banyak jenisnya, f: peredaran darah sedikit susah |
| Nabilla Dwi Amalia          | Sudah      | a, e, g    | b, c, f    | Susah dihafal, soalnya banyak kalimat                                                                                   |
| Naufal Zhafif Hylmi Rafif   | Sudah      | a, d, e    | b, c, f    | Banyak hafalan                                                                                                          |
| Najwa Qanita Putri A        | Sudah      | b, e, g    | a, c, d    | Hafalannya yang susah                                                                                                   |
| Yamilla Kirana Paramita     | Sudah      | a, e, g    | b, d, f    | Mungkin terlalu banyak materinya                                                                                        |
| Nadia Zahra Nafisa          | Sudah      | c, d, f    | a, b, e    | Punya materi yang banyak                                                                                                |
| Syaekamila Afra Ovaliansyah | Sudah      | a, b, d    | c, e, f    | Susah menghafalnya                                                                                                      |
| Azzahra Rizki Rahma Andira  | Sudah      | a, e, g    | a, c, d    | Agak lupa materi yang lama                                                                                              |
| Septiachie Hari Putri       | Sudah      | e, f, g    | b, c, d    | Materi jaringan seingat saya paling susah, mungkin karena pembagiannya banyak dan susah di hapal                        |
| Rasendriya Oman Althaf      | Sudah      | a, c, f    | b, d, e    | Banyak materinya                                                                                                        |
| Rangga Ibra Saputra         | Sudah      | e, f, g    | b, c, f    | Sulit menghafalnya                                                                                                      |
| Muhammad Syahrul Wicaksono  | Sudah      | e, f, g    | a, c, d    | Susah dijelaskan, banyak sekali materi yang belum saya eksplor                                                          |
| Aji Maulana Widhiantoro     | Sudah      | c, e, g    | a, b, f    | Susah dihafal materinya terlalu banyak mungkin                                                                          |

| Nama                       | P22   | P23     | P24     | P25                                                              |
|----------------------------|-------|---------|---------|------------------------------------------------------------------|
| Muhammad Ronald Arianda    | Sudah | e, f, g | b, c, d | Banyak materinya, perlu pemahaman lebih                          |
| Fitriani Nabilah Eka Putri | Sudah | a, e, g | c, d, f | Kebanyakan biasanya materi yang susah dihafal dan dibedakan hehe |

**\*Keterangan:**

**P22:** Sebanyak 100% peserta didik sudah menempuh kelas XI pelajaran biologi

**P23:** Sebanyak 36, 1 % peserta didik memilih A

Sebanyak 11, 1 % peserta didik memilih B

Sebanyak 30, 6 % peserta didik memilih C

Sebanyak 19, 4 % peserta didik memilih D

Sebanyak 83, 3 % peserta didik memilih E

Sebanyak 44, 4 % peserta didik memilih F

Sebanyak 75 % peserta didik memilih G

**Kesimpulan:** Materi biologi kelas XI semester ganjil menurut peserta didik **tidak sulit** adalah E, F, dan G:

1. Struktur dan Fungsi Tulang, Otot, dan Sendi (mekanisme gerak, macam-macam otot dan gerak, persendian, dan kelainan).
2. Struktur dan Fungsi Sistem Peredaran Darah (Bagian darah, golongan darah, jantung, proses peredaran, dan kelainan).
3. Sistem pencernaan (Zat makanan, penentuan berat ideal, menu sehat, struktur organ pencernaan, pencernaan hewan ruminansia, dan kelainan)

**P24:** Sebanyak 36, 1 % peserta didik memilih A

Sebanyak 77, 8 % peserta didik memilih B

Sebanyak 72, 2 % peserta didik memilih C

Sebanyak 55, 6 % peserta didik memilih D

Sebanyak 13, 9 % peserta didik memilih E

Sebanyak 36, 1 % peserta didik memilih F

Sebanyak 8, 3 % peserta didik memilih G

Kesimpulan: Materi biologi kelas XI semester ganjil menurut peserta didik **sangat sulit** adalah:

1. Bioproses sel/transpor membran sel (difusi, osmosis, pompa ion, kotranspor, endositosis, dan eksositosis).
2. Jaringan tumbuhan (jaringan meristem, jaringan permanen, organ vegetatif dan generatif tumbuhan, tumbuhan monokotil dan tumbuhan dikotil, totipotensi dan kultur jaringan).
3. Jaringan hewan (Jaringan epitel, jaringan ikat, jaringan otot, dan jaringan saraf).
4. Sel (Sejarah penemuan sel, komponen penyusun kimiawi sel, sel prokariotik dan eukariotik, sel hewan dan sel tumbuhan)

**P25:** Peserta didik merasa kesulitan mempelajari materi biologi karena:

1. Materi terlalu banyak
2. Susah menghafal
3. Terdapat berbagai jenis pembagian teori dalam materi yang banyak
4. Sulit membedakan istilah dalam biologi
5. Materi yang dipelajari sudah lama dan lupa

## Lampiran 6 Hasil Wawancara Guru

### A. Identitas

Nama : Dra. Ambartatik Susilaningsih

Instansi : SMA Negeri 4 Semarang

Hari/Tanggal : 9 Mei 2023

### B. Lembar Wawancara

**Tabel 14.** Hasil Lembar Wawancara Guru

| Indikator dan Tujuan                 | Pertanyaan                                                                    | Jawaban                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mengetahui program sekolah Adiwiyata | Apakah sekolah SMAN 4 Semarang menerapkan program sekolah Adiwiyata?          | Iya                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                      | Bagaimana karakteristik sekolah Adiwiyata yang diterapkan di SMAN 4 Semarang? | Sekolah ini menerapkan program sadar akan kelestarian lingkungan. Program <i>Adiwiyata</i> memiliki kegiatan umum seperti menyediakan lingkungan hijau, pemilahan sampah tepat guna, mengurangi penggunaan plastik, penggunaan ramah energi, mengorganisir limbah buangan, dll. |

| Indikator dan Tujuan                    | Pertanyaan                                                                                     | Jawaban                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                         | Apakah program sekolah Adiwiyata diterapkan dalam proses kegiatan pembelajaran Biologi?        | Iya, pada kaitannya dengan kelestarian lingkungan ada praktikum pernah peserta didik mengolah sampah organik menjadi pupuk kompos dan saat ulangan semester sudah pakai komputer dari sekolah sehingga tidak menggunakan kertas lagi.                        |
| Mengetahui kegiatan proses pembelajaran | Berapa kali pertemuan tatap muka dalam satu minggu per kelas?                                  | Ibu mengajar 4 kelas dan tiap minggu mengajar beberapa JP tergantung materinya, namun untuk sekali mengajar yaitu 2x45 menit dalam 1 kelas                                                                                                                   |
|                                         | Berapa jumlah seluruh peserta didik kelas XI yang diajar?                                      | Ibu mengajar 4 kelas, perkelas 36 peserta didik, jadi total 144 orang                                                                                                                                                                                        |
|                                         | Bagaimana keaktifan peserta didik dalam bertanya, menjawab dan berpendapat dalam pembelajaran? | Keaktifan peserta didik bermacam-macam, ada yang aktif ada juga yang pasif. Biasanya ibu bagi beberapa kelompok agar nanti tiap kelompok saling melakukan bertanya dan menjawab, yang dulunya kurang aktif bisa dibuat aktif dengan dibantu pengelolaan guru |
|                                         | Bagaimana cara yang biasa dilakukan guru dalam meningkatkan                                    | Saya biasa menggunakan berbagai arahan dengan model pembelajaran yang berbeda-                                                                                                                                                                               |

| Indikator dan Tujuan                              | Pertanyaan                                                                                       | Jawaban                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                   | keterampilan berpikir kritis saat pembelajaran?                                                  | beda, dengan menerapkan diskusi kelompok                                                                                                                                  |
| Mengetahui model pembelajaran                     | Apa saja model pembelajaran yang biasa digunakan dalam pembelajaran?                             | Problem based learning, project based learning, discovery learning, dll.                                                                                                  |
|                                                   | Mengapa menggunakan model pembelajaran tersebut?                                                 | Agar bervariasi                                                                                                                                                           |
|                                                   | Apakah pernah menggunakan model pembelajaran <i>Discovery Learning</i> ?                         | Pernah, namun tidak selalu                                                                                                                                                |
| Mengetahui bahan ajar pembelajaran yang digunakan | Bahan ajar apa saja yang biasa digunakan dalam proses pembelajaran Biologi?                      | Internet, LKPD, Buku perpustakaan, Buku LKS, PPT, lingkungan sekolah, <i>Google form</i> , <i>Youtube</i> , <i>WhatsApp</i> .                                             |
|                                                   | Bagaimana menurut guru kriteria bahan ajar pembelajaran yang baik?                               | Banyak kriterianya, itu semua tergantung bahan ajarnya. Yang penting bahan ajar tersebut bisa dibawa oleh gurunya, agar proses pembelajaran berjalan dengan bahan ajarnya |
|                                                   | Apakah bahan ajar yang ada sekarang sudah mendukung proses pembelajaran?                         | Iya, sudah                                                                                                                                                                |
|                                                   | Pernahkah peserta didik menggunakan bahan ajar <i>mobile learning</i> berbasis aplikasi android? | Kalau di <i>smartphone</i> /HP pernah, mungkin <i>youtube</i> salah satunya                                                                                               |

| Indikator dan Tujuan                                             | Pertanyaan                                                                                                  | Jawaban                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mengetahui respon peserta didik terhadap bahan ajar pembelajaran | Bagaimana respon peserta didik pada saat guru menggunakan bahan ajar pembelajaran?                          | Baik, semua bahan ajar yang saya pakai cocok untuk para peserta didik dengan diterapkan dengan model pembelajaran yang didukung.       |
| Mengetahui penggunaan LKPD yang digunakan                        | Apakah bahan ajar pembelajaran LKPD digunakan setiap saat ketika pembelajaran berlangsung?                  | Iya                                                                                                                                    |
|                                                                  | Apakah LKPD ada dan digunakan sekarang dibuat sendiri oleh guru atau mengambil dari buku paket/sumber lain? | Campuran, kadang saya ambil dari buku, LKS, atau membuat arahan sendiri                                                                |
|                                                                  | Bagaimana isi karakteristik LKPD yang ada dan digunakan sekarang?                                           | Saya sesuaikan isinya dengan materi yang sebelumnya saya sampaikan, isinya ya seperti LKPD biasanya seperti materi, latihan soal, dll. |
|                                                                  | Bagaimana bentuk soal yang ada dalam LKPD yang ada dan digunakan sekarang?                                  | Uraian dengan diskusi kelompok.                                                                                                        |
|                                                                  | Apakah soal yang ada dalam LKPD yang ada dan digunakan sekarang dilakukan analisis butir soal untuk         | Tidak, tapi mungkin bentuk soalnya saya buat berkategori mudah, sedang, dan sulit berdasarkan pendapat pribadi                         |

| Indikator dan Tujuan | Pertanyaan                                                                                                                                    | Jawaban                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                      | mengetahui tingkat kesukaran bagi peserta didik?                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                |
|                      | Apakah LKPD yang ada dan digunakan sekarang pembuatan soalnya sudah terintegrasi dengan kemampuan keterampilan berpikir kritis peserta didik? | Belum, tapi ada beberapa soal yang ada di LKPD saya buat terdapat bentuk untuk peserta didik dapat menganalisis yang merupakan salah satu indikator berpikir kritis                                                            |
|                      | Apakah dalam LKPD yang ada dan digunakan biasanya terdapat pertanyaan yang nantinya peserta didik dapat menjawabnya?                          | Iya                                                                                                                                                                                                                            |
|                      | Peserta didik yang berhasil menjawab pertanyaan LKPD apakah mereka aktif berdiskusi untuk menganalisis dan mengklarifikasi jawaban?           | Tidak semua, biasanya LKPD saya buat kelompok diskusi, ada yang ikut kelompoknya walau kurang aktif, jadi seperti ngikut aja. Biasanya anak yang seperti itu saya biasakan maju ke depan untuk mempresentasikan hasil diskusi. |
|                      | Apa yang biasanya membuat peserta didik kurang aktif dalam berdiskusi?                                                                        | Biasanya dalam kelompok merasa mengalah kepada teman karena menganggap temannya bisa lebih dominan (pandai)                                                                                                                    |

| Indikator dan Tujuan | Pertanyaan                                                                                                                                        | Jawaban                                                                                                                                                                        |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                      | Apakah peserta didik biasa mengajukan pertanyaan kritis dari permasalahan yang timbul akibat LKPD yang ada dan digunakan sekarang?                | Kurang, mungkin pertanyaan yang diajukan berupa pertanyaan yang biasa, dengan tingkat kritis berbeda                                                                           |
|                      | Apakah peserta didik giat mencari jawaban LKPD yang ada dan digunakan sekarang dari berbagai sumber?                                              | Ada beberapa peserta didik yang aktif di berbagai sumber dan ada juga yang pasif hanya mencari di buku paket                                                                   |
|                      | Darimana biasanya peserta didik mencari sumber jawaban LKPD?                                                                                      | Saya biasa menyuruh mencari jawaban lewat buku, google, atau video youtube yang saya instruksikan                                                                              |
|                      | Apakah pertanyaan di LKPD yang ada dan digunakan sekarang dapat menginduksi membuat inferensi/kesimpulan melalui pemeriksaan deduksi/konsekuensi? | Belum, biasanya penyimpulan hasil diskusi akan dijelaskan di akhir pertemuan, tidak dalam LKPD                                                                                 |
|                      | Apakah dalam LKPD yang ada dan digunakan sekarang biasanya terdapat pertanyaan yang hasil jawabannya berupa kata dan definisi ide dan aspek       | Gabungan, peserta didik mencari dari buku/sumber lain dan menyalinnya ke lembar kerja, namun ada juga sebagian yang menjawab sesuai asumsi sendiri dari hasil mencari jawaban. |

| Indikator dan Tujuan            | Pertanyaan                                                                                                | Jawaban                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 | berdasarkan asumsi keyakinan peserta didik sendiri?                                                       |                                                                                                                                                                                                  |
|                                 | Apakah banyak dari peserta didik mengalami perubahan perilaku/tindakan setelah proses pembelajaran?       | Yang pasti ada, namun beberapa ada yang kurang menanggapi proses pembelajaran, dari mereka yang pendiam (pasif) saya suruh untuk melakukan presentasi setelah berdiskusi ke depan teman-temannya |
|                                 | Apakah banyak dari peserta didik berinteraksi satu sama lain dalam pembelajaran?                          | Iya                                                                                                                                                                                              |
| Mengetahui hasil penilaian LKPD | Apakah guru membuat pedoman penilaian hasil peserta didik terhadap LKPD?                                  | Tidak, saya hanya menilai hasil kerja mereka berdasarkan jumlah butir soal dan menilainya secara langsung                                                                                        |
|                                 | Bagaimana cara membuat pedoman penilaian dari LKPD yang ada dan digunakan sekarang?                       | Saya biasa menilai secara langsung berdasarkan butir soalnya, bisa dikategorikan tipe renda hingga tinggi.                                                                                       |
|                                 | Bagaimana biasanya menyampaikan hasil belajar peserta didik dari LKPD yang diberikan?                     | Diberikan ke anaknya langsung                                                                                                                                                                    |
|                                 | Bagaimana tindak lanjut yang lakukan apabila ada peserta didik yang memiliki pencapaian kategori nilai di | Jika kurang dari minimum biasanya saya berikan remidi untuk anak yang bersangkutan                                                                                                               |

| Indikator dan Tujuan                                                                  | Pertanyaan                                                                                                                                                      | Jawaban                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                       | bawah standar minimal dan di atas standar minimal?                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Mengetahui pandangan tentang bahan ajar E-LKPD                                        | Apakah pernah menggunakan (E-LKPD) LKPD Elektronik dalam proses pembelajaran?                                                                                   | Belum, pernah mencoba tapi bukan aplikasi, hanya file yang dikirim ke <i>WhatsApp</i>                                                                                                                                                                  |
|                                                                                       | Apakah pernah hasil kerja peserta didik dikumpulkan kepada guru dalam bentuk <i>soft file</i> ?                                                                 | Pernah                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                                                       | Biasanya dalam pengumpulan tugas secara <i>soft file</i> menggunakan platform apa?                                                                              | <i>WhatsApp</i>                                                                                                                                                                                                                                        |
| Mengetahui tanggapan guru terhadap bahan ajar yang akan dikembangkan dalam penelitian | Apakah bahan ajar pembelajaran biologi terintegrasi keterampilan berpikir kritis diperlukan?                                                                    | Iya, masih perlu                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                                       | Bagaimana jika peneliti mengembangkan bahan ajar pembelajaran Biologi berbasis android berupa E-LKPD yang ditujukan untuk melatih keterampilan berpikir kritis? | Itu sangat baik ya, nanti bisa mendukung peserta didik untuk belajar. Penggunaannya juga akan membantu mereka mempelajari materi dan soal dalam satu platform yang sama dan dapat membantu guru juga dalam proses penilaian. Saya sangat mendukungnya. |

## Lampiran 7 Hasil Angket Validasi Media

### A. Identitas validator

Nama : Nisa Rasyida, M. Pd

Instansi : UIN Walisongo Semarang

### B. Lembar Hasil Angket Validasi Media

**Tabel 15.** Hasil Lembar Angket Validasi Media Pertemuan 1

| Indikator         | Aspek yang dinilai                                                                | Penilaian |   |   |   |   |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|---|---|---|
|                   |                                                                                   | A         | B | C | D | E |
| Desain Produk     | Kesesuaian desain aplikasi dalam mempresentasikan isi E-LKPD                      |           |   | √ |   |   |
|                   | Kecocokan layout atau tata letak dengan desain isi E-LKPD                         |           | √ |   |   |   |
|                   | Tidak ada gangguan yang tidak perlu pada E-LKPD                                   |           | √ |   |   |   |
|                   | Pemilihan jenis dan ukuran huruf (font) mudah dibaca, tidak typo, jelas dan tepat |           | √ |   |   |   |
|                   | Kolaborasi warna pada E-LKPD                                                      |           |   | √ |   |   |
| Penggunaan Produk | Kemampuan produk sebagai bahan ajar belajar                                       |           |   | √ |   |   |
|                   | Kemampuan produk sebagai sumber belajar                                           |           |   | √ |   |   |
|                   | Kemampuan bahan ajar dapat menarik perhatian peserta didik dalam pembelajaran     |           |   | √ |   |   |

| Indikator            | Aspek yang dinilai                                                                    | Penilaian |    |    |   |   |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----|----|---|---|
|                      |                                                                                       | A         | B  | C  | D | E |
| Kualitas Produk      | Produk dapat digunakan dalam jangka waktu yang panjang, karena tidak mudah rusak      |           | √  |    |   |   |
|                      | Produk sesuai dengan kondisi dan kebutuhan siswa                                      |           |    | √  |   |   |
|                      | Produk dapat menimbulkan komunikasi dua arah interaktif antara produk dengan pengguna |           |    | √  |   |   |
| Kemudahan Penggunaan | Fleksibilitas E-LKPD                                                                  |           |    | √  |   |   |
|                      | Keefektifan dan efisiensi E-LKPD                                                      |           |    | √  |   |   |
|                      | Kemudahan berjalannya E-LKPD di <i>smartphone</i>                                     |           |    | √  |   |   |
|                      | Kecepatan loading E-LKPD                                                              |           |    | √  |   |   |
| TOTAL                |                                                                                       | 0         | 16 | 23 | 0 | 0 |
| TOTAL KESELURUHAN    |                                                                                       | 49        |    |    |   |   |

**Tabel 16.** Hasil Lembar Angket Validasi Media Pertemuan 2

| Indikator     | Aspek yang dinilai                                                                | Penilaian |   |   |   |   |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|---|---|---|
|               |                                                                                   | A         | B | C | D | E |
| Desain Produk | Kesesuaian desain aplikasi dalam mempresentasikan isi E-LKPD                      | √         |   |   |   |   |
|               | Kecocokan layout atau tata letak dengan desain isi E-LKPD                         |           | √ |   |   |   |
|               | Tidak ada gangguan yang tidak perlu pada E-LKPD                                   | √         |   |   |   |   |
|               | Pemilihan jenis dan ukuran huruf (font) mudah dibaca, tidak typo, jelas dan tepat | √         |   |   |   |   |

| Indikator            | Aspek yang dinilai                                                                    | Penilaian |    |   |   |   |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----|---|---|---|
|                      |                                                                                       | A         | B  | C | D | E |
|                      | Kolaborasi warna pada E-LKPD                                                          | √         |    |   |   |   |
| Penggunaan Produk    | Kemampuan produk sebagai bahan ajar belajar                                           |           | √  |   |   |   |
|                      | Kemampuan produk sebagai sumber belajar                                               |           | √  |   |   |   |
|                      | Kemampuan bahan ajar dapat menarik perhatian peserta didik dalam pembelajaran         | √         |    |   |   |   |
| Kualitas Produk      | Produk dapat digunakan dalam jangka waktu yang panjang, karena tidak mudah rusak      | √         |    |   |   |   |
|                      | Produk sesuai dengan kondisi dan kebutuhan siswa                                      |           | √  |   |   |   |
|                      | Produk dapat menimbulkan komunikasi dua arah interaktif antara produk dengan pengguna |           | √  |   |   |   |
| Kemudahan Penggunaan | Fleksibilitas E-LKPD                                                                  | √         |    |   |   |   |
|                      | Keefektifan dan efisiensi E-LKPD                                                      |           | √  |   |   |   |
|                      | Kemudahan berjalannya E-LKPD di <i>smartphone</i>                                     | √         |    |   |   |   |
|                      | Kecepatan loading E-LKPD                                                              | √         |    |   |   |   |
| TOTAL                |                                                                                       | 45        | 24 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL KESELURUHAN    |                                                                                       | 69        |    |   |   |   |

### **C. Kritik dan Saran**

#### **1. Validasi Pertemuan 1**

- a. Perbaiki salindia bagian glosarium
- b. Perbaiki halaman depan (*cover*)
- c. Masih banyak penulisan yang salah (salah ketik/*typo*)
- d. Perbaiki soal pada evaluasi peserta didik lebih melatih berpikir kritis
- e. Diberikan sumber gambar di soal

#### **2. Validasi Pertemuan 2**

- a. Perbaiki penulisan yang salah (salah ketik/*typo*)
- b. Perbaiki sampul yang sulit dilihat (warna font, ukuran font, dan posisi icon dan tulisan)
- c. Perbaiki penulisan cetak miring untuk bahasa asing
- d. Perbaiki penulisan spasi awal setelah sub bab dan anak sub bab

### **D. Hasil Penilaian**

#### **1. Validasi 1**

Berdasarkan jumlah keseluruhan penilaian diperoleh hasil nilai hitung sebagai berikut:

$$H = \frac{\sum S}{\sum Si} \times 100\%$$

Keterangan:

H = Hasil persentase

$\sum S$  = Nilai jumlah diperoleh

$\sum Si$  = Nilai jumlah keseluruhan

$$H = \frac{63}{75} \times 100\%$$

$$H = 65,33\% \quad 100\% = \text{Konstanta}$$

Berdasarkan perhitungan kriteria penilaian, bahan ajar dinilai oleh validator ahli media dengan hasil akhir 65,33% yang berarti bahan ajar E-LKPD yang dikembangkan memiliki taraf kelayakan **LAYAK DIGUNAKAN DENGAN REVISI**.

## 2. Validasi 2

Berdasarkan jumlah keseluruhan penilaian diperoleh hasil nilai hitung sebagai berikut:

$$H = \frac{\sum S}{\sum Si} \times 100\%$$

Keterangan:

H = Hasil persentase

$\sum S$  = Nilai jumlah diperoleh

$\sum Si$  = Nilai jumlah keseluruhan

$$H = \frac{69}{75} \times 100\%$$

$$H = 92\% \quad 100\% = \text{Konstanta}$$

Berdasarkan perhitungan kriteria penilaian, bahan ajar dinilai oleh validator ahli media dengan hasil akhir 84% yang berarti bahan ajar E-LKPD yang

dikembangkan memiliki taraf kelayakan **LAYAK DIGUNAKAN DENGAN TIDAK REVISI**, namun bagian sampul perlu diperbaiki.

#### **E. Kesimpulan**

Hasil akhir Syarat Ketentuan Minimal (SKM) pengembangan E-LKPD berbasis *Discovery Learning* terintegrasi keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas XI SMA/MA ini dinyatakan: **SANGAT LAYAK DIGUNAKAN.**

## Lampiran 8. Hasil Angket Validasi Materi

### A. Identitas validator

Nama : Saifullah Hidayat, S.Pd., M.Sc.  
 Instansi : UIN Walisongo Semarang  
 Tanggal : 3 Oktober 2023

### B. Lembar Hasil Angket Validasi Materi

**Tabel 17.** Hasil Lembar Angket Validasi Materi

| Indikator                              | Aspek yang dinilai                                                       | Penilaian |   |   |   |   |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------|---|---|---|---|
|                                        |                                                                          | A         | B | C | D | E |
| Aspek Isi                              |                                                                          |           |   |   |   |   |
| Kesesuaian isi E-LKPD dengan kurikulum | Kesesuaian materi dengan KD                                              | √         |   |   |   |   |
|                                        | Kesesuaian materi dengan KD                                              | √         |   |   |   |   |
|                                        | Kesesuaian materi dengan Indikator                                       |           | √ |   |   |   |
|                                        | Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran                             | √         |   |   |   |   |
| Kebenaran konsep materi                | Kebenaran konsep materi yang ada dalam bahan ajar E-LKPD                 | √         |   |   |   |   |
| Ketepatan cakupan materi               | Materi yang terdapat dalam bahan ajar E-LKPD memiliki cakupan yang tepat | √         |   |   |   |   |
| Penyampaian materi yang tepat          | Materi yang terdapat di bahan ajar E-LKPD disajikan secara sistematis    | √         |   |   |   |   |

| Indikator                                                                    | Aspek yang dinilai                                                                                                  | Penilaian |   |   |   |   |
|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|---|---|---|
|                                                                              |                                                                                                                     | A         | B | C | D | E |
| Kesesuaian materi dengan pengembangan teknologi                              | Materi yang digunakan sesuai dengan pengembangan teknologi                                                          | √         |   |   |   |   |
| Kesesuaian gambar untuk memperjelas materi                                   | Gambar yang terdapat di bahan ajar E-LKPD dapat memperjelas materi                                                  |           | √ |   |   |   |
| Kesesuaian tingkat kesulitan dengan perkembangan kognitif siswa SMA kelas XI | Tingkat kesulitan yang terdapat di E-LKPD dapat memperjelas materi                                                  | √         |   |   |   |   |
| <b>Aspek Tata Bahasa</b>                                                     |                                                                                                                     |           |   |   |   |   |
| Ketetapan struktur kalimat                                                   | Kalimat yang digunakan mewakili informasi yang ingin disampaikan dengan menggunakan tata bahasa Indonesia yang baik | √         |   |   |   |   |
| Keefektifan kalimat                                                          | Kalimat yang digunakan dalam E-LKPD mudah dipahami sesuai sasaran                                                   |           | √ |   |   |   |
| Pemahaman peserta didik terhadap pesan                                       | Materi yang disajikan mudah dipahami dan tidak menimbulkan multitafsir                                              | √         |   |   |   |   |
| Sesuai tingkatan berpikir                                                    | Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat berpikir peserta didik                                                  |           | √ |   |   |   |
| Ketepatan ejaan                                                              | Ejaan yang digunakan sesuai dengan EYD V                                                                            |           | √ |   |   |   |
| Ketepatan tata bahasa                                                        | Tata kalimat yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik                                         |           | √ |   |   |   |

| Indikator                | Aspek yang dinilai                                                  | Penilaian |           |          |          |          |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|----------|----------|----------|
|                          |                                                                     | A         | B         | C        | D        | E        |
| Ketepatan tanda baca     | Penggunaan tanda baca yang digunakan sesuai kaidah bahasa Indonesia | √         |           |          |          |          |
| <b>TOTAL</b>             |                                                                     | <b>55</b> | <b>24</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> |
| <b>TOTAL KESELURUHAN</b> |                                                                     | <b>79</b> |           |          |          |          |

**Instrumen diadopsi dari:** Akbar Sa'dun. (2013) dan Ahsyar, R. (2012).

### C. Kritik dan Saran

1. Perbaiki kesesuaian materi dengan kontekstual
2. Perbaiki salah ketik/*typo*

### D. Hasil Penilaian

Berdasarkan jumlah keseluruhan penilaian diperoleh hasil nilai hitung sebagai berikut:

$$H = \frac{\sum S}{\sum Si} \times 100\%$$

Keterangan:

H = Hasil persentase

$$H = \frac{79}{85} \times 100\%$$

$\sum S$  = Nilai jumlah diperoleh

$\sum Si$  = Nilai jumlah keseluruhan

$$H = 92,94\%$$

100% = Konstanta

Berdasarkan perhitungan kriteria penilaian, bahan ajar dinilai oleh validator ahli materi dengan hasil akhir 92,94% yang berarti bahan ajar E-LKPD yang dikembangkan memiliki taraf kelayakan **SANGAT LAYAK DIGUNAKAN**.

## E. Kesimpulan

Hasil akhir Syarat Ketentuan Minimal (SKM) pengembangan E-LKPD berbasis *Discovery Learning* terintegrasi keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas XI SMA/MA ini dinyatakan: **SANGAT LAYAK DIGUNAKAN**.

## Lampiran 9. Hasil Angket Validasi Metodologi

### A. Identitas validator

Nama : Ndzani Latifatur Rofiah, M. Pd

Instansi : UIN Walisongo Semarang

Tanggal : Jumat, 27 Oktober 2023

### B. Lembar Hasil Angket Validasi Metodologi

**Tabel 18.** Hasil Lembar Angket Validasi Metodologi

| Indikator                                                     | Aspek yang dinilai                                                                                                          | Penilaian |   |   |   |   |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|---|---|---|
|                                                               |                                                                                                                             | A         | B | C | D | E |
| Aspek kesesuaian model pembelajaran <i>Discovery learning</i> | Kesesuaian identitas mata pelajaran yang mencakup satuan pendidikan, kelas, mata pelajaran materi pokok, dan alokasi waktu. | √         |   |   |   |   |
|                                                               | Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan indikator, kompetensi dasar dan kompetensi inti pada model pembelajaran               | √         |   |   |   |   |
|                                                               | Kesesuaian indikator pencapaian kompetensi dengan kompetensi dasar dan kompetensi inti                                      | √         |   |   |   |   |
|                                                               | Kesesuaian bahan ajar pembelajaran yang sesuai dengan model pembelajaran                                                    |           | √ |   |   |   |
|                                                               | Terdapat langkah pembelajaran pada kegiatan pendahuluan                                                                     |           | √ |   |   |   |

| Indikator                  | Aspek yang dinilai                                                                                    | Penilaian |           |          |          |          |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|----------|----------|----------|
|                            |                                                                                                       | A         | B         | C        | D        | E        |
| Aspek ketercapaian sintaks | Terdapat skenario pembelajaran pada kegiatan Inti yaitu mencantumkan kegiatan <i>stimulation</i>      |           | √         |          |          |          |
|                            | Terdapat langkah pembelajaran pada kegiatan Inti yaitu mencantumkan kegiatan <i>problem statement</i> |           | √         |          |          |          |
|                            | Terdapat langkah pembelajaran pada kegiatan Inti yaitu mencantumkan kegiatan <i>data collection</i>   |           | √         |          |          |          |
|                            | Terdapat langkah pembelajaran pada kegiatan Inti yaitu mencantumkan kegiatan <i>data processing</i>   |           | √         |          |          |          |
|                            | Terdapat langkah pembelajaran pada kegiatan Inti yaitu mencantumkan kegiatan <i>verification</i>      |           | √         |          |          |          |
|                            | Terdapat langkah pembelajaran pada kegiatan Inti yaitu mencantumkan kegiatan <i>generalization</i>    |           | √         |          |          |          |
|                            | Terdapat langkah pembelajaran pada kegiatan penutup                                                   |           | √         |          |          |          |
| <b>TOTAL</b>               |                                                                                                       | <b>15</b> | <b>36</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> |
| <b>TOTAL KESELURUHAN</b>   |                                                                                                       | <b>51</b> |           |          |          |          |

### C. Kritik dan Saran

1. Perbaiki bagian *stimulation* diberikan fenomena yang menstimulasi peserta didik untuk berpikir kritis
2. Perbaiki bagian soal pada bagian aplikasi saja
3. Perbaiki penggunaan gambar, diganti yang lebih representatif lagi seperti gambar dari Cambell.

### D. Hasil Penilaian

Berdasarkan jumlah keseluruhan penilaian diperoleh hasil nilai hitung sebagai berikut:

|                                           |                                      |
|-------------------------------------------|--------------------------------------|
| $H = \frac{\sum S}{\sum Si} \times 100\%$ | Keterangan:                          |
|                                           | H = Hasil persentase                 |
| $H = \frac{51}{60} \times 100\%$          | $\sum S$ = Nilai jumlah diperoleh    |
|                                           | $\sum Si$ = Nilai jumlah keseluruhan |
| $H = 85\%$                                | 100% = Konstanta                     |

Berdasarkan perhitungan kriteria penilaian, bahan ajar dinilai oleh validator ahli metodologi dengan hasil akhir 85% yang berarti bahan ajar E-LKPD yang dikembangkan memiliki taraf kelayakan **SANGAT LAYAK DIGUNAKAN**.

### **E. Kesimpulan**

Hasil akhir Syarat Ketentuan Minimal (SKM) pengembangan E-LKPD berbasis *Discovery Learning* terintegrasi keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas XI SMA/MA ini dinyatakan: **SANGAT LAYAK DIGUNAKAN.**

## Lampiran 10. Hasil Angket Validasi Keterampilan Berpikir Kritis

### A. Identitas validator

Nama : Dian Tauhidah, M. Pd  
 Instansi : UIN Walisongo Semarang  
 Tanggal : 17 Oktober 2023

### B. Lembar Hasil Angket Validasi Keterampilan Berpikir Kritis

**Tabel 19.** Hasil Lembar Angket Validasi Keterampilan Berpikir Kritis

| Indikator                                      | Butir Penilaian                                        | Deskripsi                                                                                                                                                                                                                                          | Penilaian |   |   |   |   |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|---|---|---|
|                                                |                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                    | A         | B | C | D | E |
| Menjelaskan penjelasan sederhana (pertanyaan ) | Fokus pada masalah dengan pertanyaan                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengidentifikasi atau merumuskan pertanyaan</li> <li>• Mengidentifikasi atau merumuskan kriteria untuk mempertimbangkan kemungkinan jawaban</li> </ul>                                                    |           | √ |   |   |   |
|                                                | Menganalisis dan mengajukan pertanyaan tentang masalah | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengidentifikasi kesimpulan</li> <li>• Mengidentifikasi kalimat-kalimat pertanyaan</li> <li>• Mengidentifikasi kalimat-kalimat bukan pertanyaan</li> <li>• Melihat struktur dari suatu argumen</li> </ul> | √         | √ |   |   |   |

| Indikator                    | Butir Penilaian                                                         | Deskripsi                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Penilaian             |        |   |   |   |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------|---|---|---|
|                              |                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                            | A                     | B      | C | D | E |
|                              | Mengklarifikasi atau menjawab maksud dari pernyataan                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberikan penjelasan sederhana</li> <li>• Menyebutkan contoh</li> </ul>                                                                                                                                                                          | ✓<br>✓                |        |   |   |   |
| Membangun keterampilan dasar | Menetapkan dengan mempertimbangkan apakah suatu sumber dapat diandalkan | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mempertimbangkan keahlian</li> <li>• Mempertimbangkan kemenarikan konflik</li> <li>• Mempertimbangkan kesesuaian sumber</li> <li>• Kemampuan untuk memberikan alasan</li> <li>• Kebiasaan berhati-hati</li> </ul>                                 | ✓<br>✓<br>✓           | ✓<br>✓ |   |   |   |
|                              | Menetapkan dengan mengamati dan menganalisis laporan hasil riset        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melibatkan sedikit dugaan</li> <li>• Menggunakan waktu yang singkat antara observasi dan laporan</li> <li>• Melaporkan hasil observasi</li> <li>• Menggunakan bukti-bukti yang benar</li> <li>• Mempertanggungjawabkan hasil observasi</li> </ul> | ✓<br>✓<br>✓<br>✓<br>✓ |        |   |   |   |

| Indikator                        | Butir Penilaian                                                        | Deskripsi                                                                                                                                                                                                                 | Penilaian |        |   |   |   |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------|---|---|---|
|                                  |                                                                        |                                                                                                                                                                                                                           | A         | B      | C | D | E |
| Membuat kesimpulan/<br>inferensi | Memperkirakan atau memeriksa deduksi/konsekuensi dari suatu kesimpulan | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengkondisikan logika</li> <li>• Menyatakan tafsiran</li> </ul>                                                                                                                  | √         | √      |   |   |   |
|                                  | Menginduksi atau mempertimbangkan konsekuensi dari suatu inferensi     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengemukakan kesimpulan dan hipotesis</li> <li>• Merancang eksperimen</li> <li>• Menarik kesimpulan sesuai fakta</li> <li>• Menarik kesimpulan dari hasil menyelidiki</li> </ul> | √         | √<br>√ | √ |   |   |
|                                  | Membuat keputusan atau menentukan nilainya                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Membuat dan menentukan hasil pertimbangan berdasarkan latar belakang fakta-fakta</li> <li>• Membuat dan menentukan hasil pertimbangan berdasarkan akibat</li> </ul>              | √         | √      |   |   |   |
| Membuat penjelasan lebih lanjut  | Mendefinisikan kata dan definisi ide dan aspek                         | • Membuat bentuk definisi                                                                                                                                                                                                 | √         | √      |   |   |   |
|                                  |                                                                        | • Strategi membuat definisi                                                                                                                                                                                               | √         |        |   |   |   |
|                                  |                                                                        | • Bertindak dengan memberikan penjelasan lanjut                                                                                                                                                                           | √         |        |   |   |   |
|                                  |                                                                        | • Membuat isi definisi                                                                                                                                                                                                    |           |        |   |   |   |

| Indikator                    | Butir Penilaian                        | Deskripsi                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Penilaian          |                      |   |   |   |
|------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------|---|---|---|
|                              |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                               | A                  | B                    | C | D | E |
|                              | Mendefinisikan keyakinan atau asumsi   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penjelasan bukan pernyataan</li> <li>• Mengonstruksi argument</li> </ul>                                                                                                                                                                             | √<br>√             |                      |   |   |   |
| Mengatur strategi dan teknik | Melibatkan penentuan perilaku/tindakan | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengungkap masalah</li> <li>• Memilih kriteria untuk mempertimbangkan solusi yang mungkin</li> <li>• Merumuskan solusi alternatif</li> <li>• Menentukan tindakan sementara</li> <li>• Mengulang kembali</li> <li>• Mengamati penerapannya</li> </ul> | √<br><br><br><br>√ | √<br><br>√<br>√<br>√ |   |   |   |
|                              | Interaksi satu sama lain               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menggunakan argumen</li> <li>• Menggunakan strategi logika</li> <li>• Menunjukkan posisi, orasi, atau tulisan</li> </ul>                                                                                                                             | √<br>√<br>√        |                      |   |   |   |
| <b>TOTAL</b>                 |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 125                | 60                   | 0 | 0 | 0 |
| <b>OTOTAL KESELURUHAN</b>    |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 185                |                      |   |   |   |

### C. Kritik dan Saran

1. Perbaiki soal yang kurang berpikir kritis
2. Penggunaan level kognitif diganti dengan indikator berpikir kritis
3. Perbaikan penggunaan tanda baca yang baik
4. Ditambah lagi sumber bacaan dari jurnal

### D. Hasil Penilaian

Berdasarkan jumlah keseluruhan penilaian diperoleh hasil nilai hitung sebagai berikut:

$$H = \frac{\sum S}{\sum Si} \times 100\%$$

Keterangan:

H = Hasil persentase

$\sum S$  = Nilai jumlah diperoleh

$\sum Si$  = Nilai jumlah keseluruhan

$$H = \frac{185}{205} \times 100\%$$

H = 90,24%      100% = Konstanta

Berdasarkan perhitungan kriteria penilaian, bahan ajar dinilai oleh validator ahli keterampilan berpikir kritis dengan hasil akhir 90,24% yang berarti bahan ajar E-LKPD yang dikembangkan memiliki taraf kelayakan **SANGAT LAYAK DIGUNAKAN**.

### **E. Kesimpulan**

Hasil akhir Syarat Ketentuan Minimal (SKM) pengembangan E-LKPD berbasis *Discovery Learning* terintegrasi keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas XI SMA/MA ini dinyatakan: **SANGAT LAYAK DIGUNAKAN.**

## Lampiran 11. Hasil Angket Validasi Guru

### A. Identitas validator

Nama : Dra. Ambartatik Susilaningsih

Instansi : SMA Negeri 4 Semarang

Tanggal : 8 November 2023

### B. Lembar Hasil Angket Validasi Guru

**Tabel 20.** Hasil Lembar Angket Validasi Guru

| Indikator | Aspek yang dinilai                                                       | Penilaian |   |   |   |   |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------|-----------|---|---|---|---|
|           |                                                                          | A         | B | C | D | E |
| MATERI    |                                                                          |           |   |   |   |   |
| Isi       | Kesesuaian materi dengan KI                                              | √         |   |   |   |   |
|           | Kesesuaian materi dengan KD                                              | √         |   |   |   |   |
|           | Kesesuaian materi dengan Indikator                                       | √         |   |   |   |   |
|           | Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran                             | √         |   |   |   |   |
|           | Kebenaran konsep materi yang ada dalam bahan ajar E-LKPD                 |           | √ |   |   |   |
|           | Materi yang terdapat dalam bahan ajar E-LKPD memiliki cakupan yang tepat |           | √ |   |   |   |

| Indikator   | Aspek yang dinilai                                                                                                  | Penilaian |   |   |   |   |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|---|---|---|
|             |                                                                                                                     | A         | B | C | D | E |
|             | Materi yang terdapat di bahan ajar E-LKPD disajikan secara sistematis                                               |           | √ |   |   |   |
|             | Materi yang digunakan sesuai dengan pengembangan teknologi                                                          | √         |   |   |   |   |
|             | Gambar yang terdapat di bahan ajar E-LKPD dapat memperjelas materi                                                  | √         |   |   |   |   |
|             | Tingkat kesulitan yang terdapat di E-LKPD dapat memperjelas materi                                                  | √         |   |   |   |   |
| Tata Bahasa | Kalimat yang digunakan mewakili informasi yang ingin disampaikan dengan menggunakan tata bahasa Indonesia yang baik | √         |   |   |   |   |
|             | Kalimat yang digunakan dalam E-LKPD mudah dipahami sesuai sasaran                                                   |           | √ |   |   |   |
|             | Materi yang disajikan mudah dipahami dan tidak menimbulkan multitafsir                                              |           | √ |   |   |   |
|             | Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat berpikir peserta didik                                                  | √         |   |   |   |   |
|             | Ejaan yang digunakan sesuai dengan EYD V                                                                            |           | √ |   |   |   |
|             | Tata kalimat yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik                                         | √         |   |   |   |   |
|             | Penggunaan tanda baca yang digunakan sesuai kaidah bahasa Indonesia                                                 | √         |   |   |   |   |

| Indikator                   | Aspek yang dinilai                                                                    | Penilaian |   |   |   |   |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|---|---|---|
|                             |                                                                                       | A         | B | C | D | E |
| MEDIA                       |                                                                                       |           |   |   |   |   |
| Desain Produk               | Kesesuaian desain aplikasi dalam mempresentasikan isi E-LKPD                          |           | √ |   |   |   |
|                             | Kecocokan layout atau tata letak dengan desain isi E-LKPD                             | √         |   |   |   |   |
|                             | Tidak ada gangguan yang tidak perlu pada E-LKPD                                       | √         |   |   |   |   |
|                             | Pemilihan jenis dan ukuran huruf (font) mudah dibaca, tidak typo, jelas dan tepat     | √         |   |   |   |   |
|                             | Kolaborasi warna pada E-LKPD                                                          | √         |   |   |   |   |
| Penggunaan Produk           | Kemampuan produk sebagai bahan ajar belajar                                           |           | √ |   |   |   |
|                             | Kemampuan produk sebagai sumber belajar                                               |           | √ |   |   |   |
|                             | Kemampuan bahan ajar dapat menarik perhatian peserta didik dalam pembelajaran         | √         |   |   |   |   |
|                             | Produk dapat digunakan dalam jangka waktu yang panjang, karena tidak mudah rusak      | √         |   |   |   |   |
| Kualitas Produk             | Produk sesuai dengan kondisi dan kebutuhan siswa                                      |           | √ |   |   |   |
|                             | Produk dapat menimbulkan komunikasi dua arah interaktif antara produk dengan pengguna | √         |   |   |   |   |
| Kemudahan Penggunaan produk | Fleksibilitas E-LKPD                                                                  | √         |   |   |   |   |
|                             | Keefektifan dan efisiensi E-LKPD                                                      |           | √ |   |   |   |
|                             | Kemudahan berjalannya E-LKPD di <i>smartphone</i>                                     | √         |   |   |   |   |
|                             | Kecepatan loading E-LKPD                                                              | √         |   |   |   |   |

| Indikator                                                     | Aspek yang dinilai                                                                                                          | Penilaian |   |   |   |   |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|---|---|---|
|                                                               |                                                                                                                             | A         | B | C | D | E |
|                                                               | Kesesuaian desain aplikasi dalam mempresentasikan isi E-LKPD                                                                | √         |   |   |   |   |
| <b>METODOLOGI</b>                                             |                                                                                                                             |           |   |   |   |   |
| Aspek kesesuaian model pembelajaran <i>Discovery learning</i> | Kesesuaian identitas mata pelajaran yang mencakup satuan pendidikan, kelas, mata pelajaran materi pokok, dan alokasi waktu. | √         |   |   |   |   |
|                                                               | Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan indikator, kompetensi dasar dan kompetensi inti pada model pembelajaran               |           | √ |   |   |   |
|                                                               | Kesesuaian indikator pencapaian kompetensi dengan kompetensi dasar dan kompetensi inti                                      |           | √ |   |   |   |
|                                                               | Kesesuaian bahan ajar pembelajaran yang sesuai dengan model pembelajaran                                                    | √         |   |   |   |   |
| Aspek ketercapaian sintaks                                    | Terdapat langkah pembelajaran pada kegiatan pendahuluan                                                                     | √         |   |   |   |   |
|                                                               | Terdapat skenario pembelajaran pada kegiatan Inti yaitu mencantumkan kegiatan <i>stimulation</i>                            |           | √ |   |   |   |
|                                                               | Terdapat langkah pembelajaran pada kegiatan Inti yaitu mencantumkan kegiatan <i>problem statement</i>                       | √         |   |   |   |   |
|                                                               | Terdapat langkah pembelajaran pada kegiatan Inti yaitu mencantumkan kegiatan <i>data collection</i>                         | √         |   |   |   |   |

| Indikator                                     | Aspek yang dinilai                                                                                  | Penilaian |   |   |   |   |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|---|---|---|
|                                               |                                                                                                     | A         | B | C | D | E |
|                                               | Terdapat langkah pembelajaran pada kegiatan Inti yaitu mencantumkan kegiatan <i>data processing</i> | √         |   |   |   |   |
|                                               | Terdapat langkah pembelajaran pada kegiatan Inti yaitu mencantumkan kegiatan <i>verification</i>    | √         |   |   |   |   |
|                                               | Terdapat langkah pembelajaran pada kegiatan Inti yaitu mencantumkan kegiatan <i>generalization</i>  |           | √ |   |   |   |
|                                               | Terdapat langkah pembelajaran pada kegiatan penutup                                                 |           | √ |   |   |   |
| <b>KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS</b>           |                                                                                                     |           |   |   |   |   |
| Menjelaskan penjelasan sederhana (pertanyaan) | Fokus pada masalah dengan pertanyaan                                                                |           |   |   |   |   |
|                                               | Menganalisis dan mengajukan pertanyaan tentang masalah                                              |           | √ |   |   |   |
|                                               | Mengklarifikasi atau menjawab maksud dari pernyataan                                                |           | √ |   |   |   |
| Membangun keterampilan dasar                  | Menetapkan dengan mempertimbangkan apakah suatu sumber dapat diandalkan                             |           | √ |   |   |   |
|                                               | Menetapkan dengan mengamati dan menganalisis laporan hasil riset                                    |           | √ |   |   |   |
| Membuat kesimpulan/ inferensi                 | Memperkirakan atau memeriksa deduksi/konsekuensi dari suatu kesimpulan                              |           | √ |   |   |   |
|                                               | Menginduksi atau mempertimbangkan konsekuensi dari suatu inferensi                                  |           | √ |   |   |   |
|                                               | Membuat keputusan atau menentukan nilainya                                                          |           | √ |   |   |   |
|                                               | Mendefinisikan kata dan definisi ide dan aspek                                                      | √         |   |   |   |   |

| Indikator                       | Aspek yang dinilai                     | Penilaian |     |   |   |   |
|---------------------------------|----------------------------------------|-----------|-----|---|---|---|
|                                 |                                        | A         | B   | C | D | E |
| Membuat penjelasan lebih lanjut | Mendefinisikan keyakinan atau asumsi   |           | √   |   |   |   |
| Mengatur strategi dan teknik    | Melibatkan penentuan perilaku/tindakan |           | √   |   |   |   |
|                                 | Interaksi satu sama lain               |           | √   |   |   |   |
| TOTAL                           |                                        | 150       | 108 |   |   |   |
| TOTAL KESELURUHAN               |                                        | 258       |     |   |   |   |

### C. Kritik dan Saran

1. Pengembangan E-LKPD sudah baik dan dapat digunakan untuk pembelajaran di kelas XI

### D. Hasil Penilaian

Berdasarkan jumlah keseluruhan penilaian diperoleh hasil nilai hitung sebagai berikut:

$$H = \frac{\sum S}{\sum Si} \times 100\%$$

Keterangan:

H = Hasil persentase

$\sum S$  = Nilai jumlah diperoleh

$\sum Si$  = Nilai jumlah keseluruhan

$H = 90,52\%$

100% = Konstanta

Berdasarkan perhitungan kriteria penilaian, bahan ajar dinilai oleh guru biologi dengan hasil akhir 90,52% yang berarti bahan ajar E-LKPD yang dikembangkan memiliki taraf kelayakan **SANGAT LAYAK DIGUNAKAN**.

#### E. Kesimpulan

Hasil akhir Syarat Ketentuan Minimal (SKM) pengembangan E-LKPD berbasis *Discovery Learning* terintegrasi keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas XI SMA/MA ini dinyatakan: **SANGAT LAYAK DIGUNAKAN**.

**Lampiran 12. Hasil Angket Respon Peserta Didik**

**A. Identitas validator**

Nama : Peserta Didik Kelas XI  
Instansi : SMA Negeri 4 Semarang  
Tanggal : 8 November 2023

**B. Lembar Hasil Angket Respon Peserta Didik**

**Tabel 21.** Hasil Lembar Angket Respon Peserta Didik

| PD | PERTANYAAN |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | TOTAL |
|----|------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|
|    | A1         | A2 | A3 | A4 | A5 | A6 | A7 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 |       |
| 1  | 5          | 3  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 5  | 5  | 4  | 5  | 4  | 4  | 4  | 5  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 100   |
| 2  | 4          | 3  | 4  | 4  | 3  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 5  | 3  | 4  | 4  | 5  | 4  | 3  | 5  | 4  | 5  | 4  | 4  | 4  | 96    |
| 3  | 5          | 5  | 5  | 5  | 5  | 4  | 5  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 5  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 103   |
| 4  | 4          | 5  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 5  | 4  | 5  | 4  | 5  | 5  | 4  | 4  | 101   |

| PD | PERTANYAAN |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     | TOTAL |
|----|------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-------|
|    | A1         | A2 | A3 | A4 | A5 | A6 | A7 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 |     |       |
| 5  | 5          | 4  | 4  | 5  | 5  | 5  | 4  | 4  | 4  | 5  | 4  | 3  | 5  | 5  | 5  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 5  | 5  | 105 |       |
| 6  | 5          | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 4  | 3  | 4  | 3  | 4  | 4  | 4  | 3  | 4  | 5  | 4  | 3  | 4  | 4  | 3  | 4  | 4  | 99  |       |
| 7  | 5          | 5  | 4  | 5  | 5  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 3  | 4  | 4  | 4  | 4  | 99  |       |
| 8  | 5          | 5  | 5  | 4  | 4  | 4  | 4  | 5  | 3  | 5  | 3  | 5  | 5  | 4  | 4  | 4  | 3  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 5  | 5  | 102 |       |
| 9  | 5          | 5  | 5  | 4  | 4  | 4  | 4  | 5  | 3  | 5  | 3  | 5  | 5  | 4  | 4  | 4  | 3  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 5  | 5  | 102 |       |
| 10 | 4          | 5  | 4  | 4  | 4  | 5  | 4  | 5  | 4  | 3  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 3  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 97  |       |
| 11 | 5          | 5  | 5  | 5  | 4  | 4  | 5  | 5  | 4  | 4  | 3  | 4  | 5  | 5  | 4  | 4  | 4  | 3  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 5  | 103 |       |
| 12 | 4          | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 96  |       |
| 13 | 4          | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 3  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 95  |       |
| 14 | 5          | 3  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 3  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 3  | 4  | 4  | 5  | 4  | 3  | 4  | 4  | 4  | 94  |       |
| 15 | 5          | 3  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 3  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 3  | 4  | 4  | 5  | 4  | 3  | 4  | 4  | 4  | 94  |       |
| 16 | 5          | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 4  | 4  | 4  | 5  | 3  | 5  | 5  | 5  | 4  | 4  | 4  | 3  | 4  | 3  | 3  | 4  | 4  | 103 |       |

| PD | PERTANYAAN |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     | TOTAL |
|----|------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-------|
|    | A1         | A2 | A3 | A4 | A5 | A6 | A7 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 |     |       |
| 17 | 4          | 5  | 4  | 4  | 4  | 4  | 5  | 4  | 5  | 5  | 4  | 5  | 4  | 4  | 4  | 5  | 4  | 5  | 5  | 4  | 5  | 5  | 4  | 4  | 106 |       |
| 18 | 5          | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 4  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 119 |       |
| 19 | 5          | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 120 |       |
| 20 | 5          | 5  | 5  | 4  | 4  | 4  | 5  | 5  | 4  | 4  | 5  | 5  | 5  | 4  | 5  | 4  | 5  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 106 |       |
| 21 | 5          | 5  | 5  | 4  | 4  | 4  | 5  | 4  | 5  | 4  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 4  | 5  | 4  | 4  | 4  | 5  | 4  | 4  | 5  | 109 |       |
| 22 | 5          | 5  | 5  | 4  | 5  | 5  | 4  | 4  | 5  | 4  | 4  | 4  | 4  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 113 |       |
| 23 | 4          | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 4  | 4  | 5  | 4  | 5  | 5  | 5  | 4  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 115 |       |
| 24 | 5          | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 4  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 119 |       |
| 25 | 5          | 5  | 4  | 5  | 5  | 5  | 5  | 4  | 5  | 4  | 4  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 116 |       |
| 26 | 5          | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 120 |       |
| 27 | 5          | 5  | 4  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 4  | 4  | 5  | 4  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 116 |       |

| PD                | PERTANYAAN |     |     |     |     |     |     |        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |        |     |     |     |     |        | TOTAL  |
|-------------------|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|-----|-----|-----|-----|--------|--------|
|                   | A1         | A2  | A3  | A4  | A5  | A6  | A7  | B1     | B2  | B3  | B4  | B5  | B6  | C1  | C2  | C3  | C4  | C5  | D1     | D2  | D3  | D4  | D5  | D6     |        |
| 28                | 5          | 4   | 4   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5      | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 4   | 5   | 5   | 5      | 5   | 5   | 5   | 5   | 5      | 117    |
| 29                | 5          | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5      | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 4   | 5   | 5   | 4      | 4   | 5   | 5   | 5   | 5      | 117    |
| 30                | 5          | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5      | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5      | 5   | 5   | 5   | 5   | 5      | 120    |
| Σ                 | 143        | 138 | 136 | 136 | 135 | 135 | 137 | 130    | 128 | 131 | 128 | 133 | 137 | 135 | 134 | 128 | 133 | 130 | 133    | 129 | 132 | 131 | 134 | 136    | 3202   |
| Σ                 | 960        |     |     |     |     |     |     | 787    |     |     |     |     |     | 660 |     |     |     |     | 795    |     |     |     |     |        | 3202   |
| %                 | 91,43%     |     |     |     |     |     |     | 87,44% |     |     |     |     |     | 88% |     |     |     |     | 88,33% |     |     |     |     |        | 88,94% |
| TOTAL KESELURUHAN |            |     |     |     |     |     |     |        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |        |     |     |     |     | 88,94% |        |

## **Kelebihan dan kekurangan E-LKPD berdasarkan kritik dan saran**

### **Kelebihan:**

1. E-LKPD sudah sangat bagus dan keren, materi lengkap, mudah sekali untuk dipahami
2. Memiliki glosarium yang memudahkan pembelajaran
3. Bahan yang digunakan dapat menambah pengetahuan dengan video, dll, jadi mudah dipahami
4. Sangat menarik dan memudahkan untuk menghafal materi
5. LKPD ini sangat menarik saat belajar karena dengan tampilan yang tidak terlalu basic
6. Mudah diakses dimanapun dan kapan saja

### **Kekurangan, kritik dan saran:**

1. Mengakses beberapa elemen harus menggunakan kuota
2. Sudah sangat baik, namun alangkah baiknya ditambah bagian highlight/bold warna pada bagian yang penting
3. Saran saya fontnya dibuat lebih menarik dan tata letaknya juga

4. Menarik dan materi pelajarannya lengkap, sarannya perbaiki penggunaan warna yang mencolok dengan komposisi yang pas
5. Ukuran teks sedikit monoton, sebaiknya dibuat perbedaan ukuran
6. Semoga updatean selanjutnya bisa dipakai di IOS/platform lain
7. Mungkin bisa ditambahkan suara efek di aplikasi
8. Sudah keren aplikasinya, saran saya bisa diberikan animasi yang banyak biar tidak kaku
9. Grafiknya bisa ditingkatkan
10. Semangat terus, PETRUS, pepet terus jangan kasih kendor

### C. Hasil Penilaian

Berdasarkan jumlah keseluruhan penilaian diperoleh hasil nilai hitung sebagai berikut:

|                                           |                                      |
|-------------------------------------------|--------------------------------------|
| $H = \frac{\sum S}{\sum Si} \times 100\%$ | Keterangan:                          |
|                                           | H = Hasil persentase                 |
| $H = \frac{3202}{3600} \times 100\%$      | $\sum S$ = Nilai jumlah diperoleh    |
|                                           | $\sum Si$ = Nilai jumlah keseluruhan |
| $H = 88,94\%$                             | 100% = Konstanta                     |

Berdasarkan perhitungan kriteria penilaian, bahan ajar dinilai para peserta didik dengan hasil akhir 88,94% yang berarti bahan ajar E-LKPD yang dikembangkan

memiliki taraf kelayakan **SANGAT LAYAK DIGUNAKAN.**

#### **D. Kesimpulan**

Hasil akhir Syarat Ketentuan Minimal (SKM) pengembangan E-LKPD berbasis *Discovery Learning* terintegrasi keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas XI SMA/MA ini dinyatakan: **SANGAT LAYAK DIGUNAKAN.**

## LAMPIRAN SURAT-SURAT PENELITIAN

## Lampiran 13. Surat Penunjukan Dosen Pembimbing

|                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                              | <b>KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA</b><br><b>UNIVERSITAS ISLAM NEGERI</b><br><b>WALISONGO SEMARANG</b><br><b>FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI</b><br>Jalan Prof. Dr. H. Hamka Kampus III Ngaliyan Semarang 50185<br>Telepon (024) 76433366, Website: fst.walisongo.ac.id |
| Nomor : B-3446/Un.10.8/J.8/PP.00.9/05/2023<br>Lamp. : -<br>Hal : Penunjukan Pembimbing Skripsi                                                                                                                                                                                | 10 Mei 2023                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Yth.<br>Bapak/Ibu Dosen<br>Di UIN Walisongo Semarang                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <i>Assalamu'alaikum Wr. Wb.</i>                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian di Jurusan Pendidikan Biologi, maka Fakultas Sains dan Teknologi menyetujui judul skripsi mahasiswa:                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Nama : Muhammad Fajrul Falah<br>NIM : 1908086041<br>Judul : Pengembangan E-LKPD Berbasis Discovery Learning untuk<br>Memberdayakan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas XI<br>SMA/MA                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| dan menunjuk Bapak/Ibu:                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 1. Bunga Ihda Nora, M. Pd. sebagai pembimbing metode<br>2. Eka Vasia Anggis, M. Pd. sebagai pembimbing materi                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Demikian pemberitahuan ini kami sampaikan, atas perkenan dan kerjasama Bapak/Ibu kami ucapkan terima kasih.                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <i>Wassalamu'alaikum Wr. Wb.</i>                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|  dan,<br>Dekan<br>Ketua Jurusan Pendidikan Biologi<br><br>Dr. Listyono, M.Pd.<br>NIP. 19691016200811008 |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Tembusan:<br>1. Dekan FST UIN Walisongo sebagai laporan<br>2. Mahasiswa yang bersangkutan<br>3. Arsip jurusan                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                           |

## Lampiran 14. Surat Permohonan Izin Pra-Riset Peneliti ke Fakultas

Perihal: Permohonan Surat Keterangan Pra Riset Caang Dinas Pendidikan Wilayah I

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Walisongo Semarang

Assalamualaikum Wr. Wb.

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

|                    |                                                                                                                                               |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nama               | : Muhammad Fajrul Falah                                                                                                                       |
| NIM                | : 1908086041                                                                                                                                  |
| Semester           | : 8 (Delapan)                                                                                                                                 |
| Program Studi      | : Pendidikan Biologi                                                                                                                          |
| Fakultas           | : Sains dan Teknologi                                                                                                                         |
| Judul Penelitian   | : Pengembangan E-LKPD Berbasis <i>Discovery Learning</i> untuk<br>Memberdayakan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas XI<br>SMA/MA |
| Tempat Penelitian  | : SMA Negeri 4 Semarang                                                                                                                       |
| Dosen Pembimbing   | : 1. Bunga Ihda norra, M.Pd.<br>2. Eka Vasia Anggis, M.Pd.                                                                                    |
| Tanggal Penelitian | : 8 Mei 2023 – 12 Mei 2023                                                                                                                    |

Dengan ini mengajukan permohonan

1. Surat izin pra riset ditujukan kepada Cabang Dinas Pendidikan Wilayah I

Demikian surat permohonan ini dibuat, atas perhatian Bapak/Ibu disampaikan terima kasih.

Wassalamuallaikum Wr. Wb.

Semarang, 8 Mei 2023

Pemohon,



Muhammad Fajrul Falah  
NIM. 1908086041

## Lampiran 15. Surat Permohonan Izin Pra-Riset Fakultas ke Sekolah

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                       |                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p><b>KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA</b><br/> <b>UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG</b><br/> <b>FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI</b><br/> <small>Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang 50185</small></p>                                                                |                                       |                                                                                                         |
| Nomor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | : B.3350/Un.10.8/K/SP.01.08/05/2023   | Semarang, 05 Mei 2023                                                                                   |
| Lamp                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | : -                                   |                                                                                                         |
| Hal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | : Permohonan Izin Observasi Pra Riset |                                                                                                         |
| <p>Kepada Yth.<br/>         Kepala Sekolah SMA Negeri 4 Semarang.<br/>         di tempat</p>                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                       |                                                                                                         |
| <p>Assalamu'alaikum Wr. Wb.</p> <p>Diberitahukan dengan hormat dalam rangka memenuhi tugas akhir Prodi Pendidikan Biologi pada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang, bersama ini kami sampaikan saudara :</p> <p>Nama : Muhammad Fajrul Falah<br/>         NIM : 1908086041<br/>         Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/ Pendidikan Biologi.</p>   |                                       |                                                                                                         |
| <p>Untuk melaksanakan observasi pra-riset di sekolah yang Bapak/Ibu pimpin pada tanggal 8 – 12 Mei 2023 , maka kami mohon berkenan diijinkan mahasiswa dimaksud.</p> <p>Data Observasi tersebut dapat menjadi bahan kajian (analisis) bagi mahasiswa kami.</p> <p>Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.</p> <p>Wassalamu'alaikum Wr. Wb.</p> |                                       |                                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                       | <p>An Dekan<br/>         Sekel. TU</p> <p>Muh. Kharis, SH., MH<br/>         NIP. 196910171994031002</p> |
| <p>Tembusan Yth.</p> <p>1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo ( sebagai laporan )<br/>         2. Arsip</p>                                                                                                                                                                                                                                                 |                                       |                                                                                                         |

## Lampiran 16. Surat Permohonan Izin Pra-Riset Fakultas ke Dinas Pendidikan

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                       |                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------|
|  <p><b>KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA</b><br/> <b>UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG</b><br/> <b>FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI</b><br/> <small>Alamat: Jl. Prof. Dr. Hanka Kin, 1 Semarang 50185</small></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                       |                       |
| Nomor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | : B.3350/Un.10.8/K/SP.01.08/05/2023   | Semarang, 05 Mei 2023 |
| Lamp                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | : -                                   |                       |
| Hal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | : Permohonan Izin Observasi Pra Riset |                       |
| <p>Kepada Yth.<br/>         Kepala Cabang Dinas Pendidikan Wilayah I.<br/>         di tempat</p> <p>Assalamu'alaikum Wr. Wb.</p> <p>Diberitahukan dengan hormat dalam rangka memenuhi tugas akhir Prodi Pendidikan Biologi pada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang, bersama ini kami sampaikan saudara :</p> <p>Nama : Muhammad Fajrul Falah<br/>         NIM : 1908086041<br/>         Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/ Pendidikan Biologi.</p> <p>Untuk melaksanakan observasi pra-riset di SMA Negeri 4 Semarang pada tanggal 8 – 12 Mei 2023 , maka kami mohon berkenan diijinkan mahasiswa dimaksud.</p> <p>Data Observasi tersebut dapat menjadi bahan kajian (analisis) bagi mahasiswa kami.</p> <p>Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.</p> <p>Wassalamu'alaikum Wr. Wb.</p> <div style="text-align: right;"> <br/>             Dekan<br/>             Kabin, TU<br/>             Dr. H. Kharis, SH., MH<br/>             NIP.196910171994031002           </div> <p>Tembusan Yth.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo ( sebagai laporan )</li> <li>2. Arsip</li> </ol> |                                       |                       |

## Lampiran 17. Surat Permohonan Izin Pra-Riset Dinas Pendidikan ke Sekolah

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <p align="center"><b>PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH</b><br/> <b>DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN</b><br/> <b>CABANG DINAS PENDIDIKAN WILAYAH I</b></p>                                                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p align="center"><small>Jalan Gajah Muktis: Komplek Tirtobadaya, Ungaran Tengah 52241 / 8910588<br/>         Faksimilis (024) 7991058 Laman website: pdj.jateng.go.id<br/>         Surat Elektronik: cabd@pdj1@gmail.com</small></p> |
| <p align="center"><b>NOTA DINAS</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                       |
| <p>Kepada Yth. : KEPALA SMA NEGERI 4 SEMARANG<br/>         Dari : KEPALA CABANG DINAS PENDIDIKAN WILAYAH I<br/>         Tanggal : 05 Mei 2023<br/>         Nomor : 071/511<br/>         Hal : Permohonan ijin Observasi Pra Riset an, Muhammad Fajul Falah</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                       |
| <p>Merindukanjail surat permohonan dari Universitas Islam Negeri (UIN) Walisongo Semarang, Nomor : 8.3350/Un.10.8/KC/SP.01.08/05/2023, tanggal 5 Mei 2023, perihal sebagaimana tersebut pada pokok surat diatas, kami sampaikan hal-hal sebagai berikut :</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                       |
| <p>1. Kepala Cabang Dinas Pendidikan Wilayah I Dinas Pendidikan Dan Kebudayaan Provinsi Jawa Tengah, memberikan ijin kepada :</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                       |
| <p>Nama : Muhammad Fajul Falah<br/>         NIM : 1908086048<br/>         Progdil : S-1, Pendidikan Biologi<br/>         Keperluan : Untuk melaksanakan observasi pra riset</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                       |
| <p>2. Kegiatan dilaksanakan pada :</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                       |
| <p>Tanggal : 8 s.d 12 Mei 2023<br/>         Pukul : 08.00 WIB s.d selesai<br/>         Lokasi : SMA Negeri 4 Semarang</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                       |
| <p>3. Hal – hal yang perlu diperhatikan:</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                       |
| <p>a. Harus sesuai dengan peraturan yang berlaku;<br/>         b. Kepala Sekolah bertanggung jawab penuh terhadap pelaksanaan observasi pra riset yang dimulai pukul 08.00 WIB sampai dengan selesai;<br/>         c. Saat pelaksanaan observasi pra riset tidak mengganggu proses jam belajar mengajar;<br/>         d. Pemberian ijin ini hanya untuk kegiatan tersebut diatas, apabila dalam pelaksanaan terjadi penyimpangan dan ketiduran yang telah ditetapkan maka pemberian ijin ini dicabut;<br/>         e. Apabila Kegiatan tersebut telah selesai agar segera memberikan laporan hasil kegiatan ke Cabang Dinas Pendidikan Wilayah I.</p> |                                                                                                                                                                                                                                       |
| <p>Demikian untuk menjadikan maklum dan atas perhatiannya disampaikan terima kasih.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p align="right">a.n. KEPALA CABANG DINAS PENDIDIKAN WILAYAH I<br/>         PROVINSI JAWA TENGAH<br/>         Kepala Sub Bagian Tata Usaha</p>                                                                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p align="right"><b>ANGKY MAYANG SASWATI, S.Psi, M.Si</b><br/>         Penata Tingkat I<br/>         NP 19791005 200801 2 001</p>                                                                                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p><small>Dokumen ini dibundling secara elektronik dengan menggunakan Sertifikat Elektronik yang diterbitkan oleh Balai Sertifikasi Elektronik (BSrE) BSSN</small></p>                                                                |

# Lampiran 18. Surat Disposisi Pra-Riset dari Kepala Sekolah ke Guru Biologi



PEMERINTAH PROPINSI JAWA TENGAH  
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
SMA NEGERI 4 SEMARANG  
Jl. Karangrejo Raya No. 12A, Banyuwani Semarang - 50263  
Telp. (024) 7471540 Fax (024) 7479561 E-mail : smn4smp@gmail.com  
Website : <http://smn4-smp.sch.id>

---

**LEMBAR DISPOSISI**

|  |         |        |         |       |
|--|---------|--------|---------|-------|
|  | Penting | Segera | Rahasia | Biasa |
|--|---------|--------|---------|-------|

Tanggal Terima : 08.09.2013  
 Asal Surat : K. 10000 / 10000 / 10000  
 Nomor Surat : 10000 / 10000 / 10000  
 Isi Ringkas : 10000 / 10000 / 10000

| Kepada                           | Instruksi / Informasi | Ditujukan Kepada |
|----------------------------------|-----------------------|------------------|
| 1. Wakil Kepala Sekolah          | 1. Untuk diproses     |                  |
| 2. Wakil Kepala Kesiswaan        | 2. Untuk diteliti     |                  |
| 3. Wakil Kepala Sarana Prasarana | 3. Dijawab / Diteliti |                  |
| 4. Wakil Kepala Humas            | 4. Diteliti           |                  |
| 5. Kepala Tata Usaha             | 5. Direkap / Diteliti |                  |
| 6. Bendahara                     | 6. Harap Melengkapi   |                  |
| 7. Bimbingan Konseling (BK)      | 7. Diteliti           |                  |
|                                  | 8. Minta Laporkannya  |                  |

-Sisihkan tempo menganggu LBM



## Lampiran 19. Surat Permohonan Izin Riset Fakultas ke Sekolah



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
Alamat: Jl.Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang 50185  
E-mail: fst@walisongo.ac.id Web : <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor : B.7950/Un.10.8/K/SP.01.08/10/2023 27 Oktober 2023  
Lamp : Proposal Skripsi  
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.  
Kepala Sekolah SMA Negeri 4 Semarang.  
di tempat

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Muhammad Fajrul Falah  
NIM : 1908086041  
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Biologi  
Judul Penelitian : Pengembangan E-I.KPD Berbasis *Discovery Learning* untuk  
Memberdayakan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas XI  
SMA/MA

Dosen Pembimbing : 1. Bunga Ilda Norra , M.Pd  
2. Eka Vasia Anggis , M.Pd

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut Meminta ijin melaksanakan Riset di Sekolah yang Bapak/Ibu pimpin ,yang akan dilaksanakan tanggal 30 Oktober – 3 November 2023

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*



Dekan, SH, M.H

19691017 199403 1 002

Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo ( sebagai laporan )
2. Arsip

## Lampiran 20. Permohonan Izin Riset Fakultas ke Dinas Pendidikan



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang 50185  
E-mail: fsta@walisongo.ac.id Web: <http://fsta.walisongo.ac.id>

|       |                                     |                 |
|-------|-------------------------------------|-----------------|
| Nomor | : B.7950/Un.10.8/K/SP.01.08/10/2023 | 27 Oktober 2023 |
| Lamp  | : Proposal Skripsi                  |                 |
| Hal   | : Permohonan Izin Riset             |                 |

Kepada Yth.  
Kepala Cabang Dinas Pendidikan Wilayah I,  
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

|                  |                                                                                                                                               |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nama             | : Muhammad Fajrul Falah                                                                                                                       |
| NIM              | : 1908086041                                                                                                                                  |
| Fakultas/Jurusan | : Sains dan Teknologi / Pendidikan Biologi                                                                                                    |
| Judul Penelitian | : Pengembangan E-LKPD Berbasis <i>Discovery Learning</i> untuk<br>Memberdayakan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas XI<br>SMA/MA |

Dosen Pembimbing : 1. Bunga Ihda Norra , M.Pd  
2. Eka Vasia Anggis , M.Pd

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut Meminta ijin melaksanakan Riset di SMA Negeri 4 Semarang ,yang akan dilaksanakan tanggal 30 Oktober – 3 November 2023

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Baris, SH, M.H

NIP. 19691017 199403 1 002

Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo ( sebagai laporan )
2. Arsip

## Lampiran 21. Surat Permohonan Izin Pra-Riset Dinas Pendidikan ke Sekolah



**PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH  
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
CABANG DINAS PENDIDIKAN WILAYAH I**

Jalan Gatot Subroto, Komplek Tanjungsari, Ungaran Selatan (024) 76910066  
Faksimile (024) 76910066 Laman cabodn1.pdkjateng.go.id  
Surat Elektronik cabodnkdkt@gmail.com

### NOTA DINAS

Kepada Yth. : KEPALA SMA NEGERI 04 SEMARANG  
Dari : KEPALA CABANG DINAS PENDIDIKAN WILAYAH I  
Tanggal : 30 Oktober 2023  
Nomor : 071/2016  
Hal : Surat Ijin Penelitian a.n Muhammad Fajrul Falah di SMAN 4 SMG

Menindaklanjuti surat permohonan dari Universitas Negeri Islam Walisongo Semarang Nomor : B.7950/Un.10.8/K/SP.01.08/10/2023 tanggal 27 Oktober 2023, perihal sebagaimana tersebut pada pokok surat diatas, kami sampaikan hal-hal sebagai berikut :

- 1 Kepala Cabang Dinas Pendidikan Wilayah I Dinas Pendidikan Dan Kebudayaan Provinsi Jawa Tengah, memberikan ijin kepada :  
 Nama : Muhammad Fajrul Falah  
 NIM : 1908086041  
 Program Studi : Fakultas Sains dan Teknologi, S1  
 Judul Penelitian : pengembangan E-LKPD Berbasis Discovery Learning untuk Memberdayakan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas XI SMA/MA
- 2 Kegiatan dilaksanakan pada :  
 Tanggal : 30 Oktober s.d 30 November 2023  
 Pukul : 08.00 WIB – selesai  
 Lokasi : SMA Negeri 4 Semarang
- 3 Hal – hal yang perlu diperhatikan:
  - a. Harus sesuai dengan peraturan yang berlaku;
  - b. Kepala Sekolah bertanggung jawab penuh terhadap pelaksanaan ijin penelitian yang dimulai pukul 08.00 WIB sampai dengan selesai;
  - c. Saat pelaksanaan Ijin Penelitian tidak mengganggu proses jam belajar mengajar;
  - d. Pemberian ijin ini hanya untuk kegiatan tersebut diatas, apabila dalam pelaksanaan terjadi penyimpangan dari ketentuan yang telah ditetapkan maka pemberian ijin ini dicabut;
  - e. Apabila Kegiatan tersebut telah selesai agar segera memberikan laporan hasil kegiatan ke Cabang Dinas Pendidikan Wilayah I.

Demikian untuk menjadikan maklum dan atas perhatiannya diucapkan terimakasih.

a.n. KEPALA CABANG DINAS PENDIDIKAN WILAYAH I  
PROVINSI JAWA TENGAH  
Kepala Sub Bagian Tata Usaha



ANGKY MAYANG SASWATI, S.Psi, M.Si  
Penata Tingkat I  
NIP 19791005 200801 2 001



Dokumen ini ditandatangani secara elektronik dengan menggunakan Sertifikat Elektronik yang diterbitkan oleh Balai Sertifikasi Elektronik (BSrE) BSSN.

## Lampiran 22. Surat selesai penelitian



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH  
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
**SMA NEGERI 4 SEMARANG**  
Jl. Karangrejo Raya No. 12/A, Banyumanik Semarang - 50263  
Telp. (024) 7471540 Fax (024) 7479561 E-mail : sman4smg@gmail.com

### SURAT KETERANGAN

Nomor : 423.4/1332023

Menindaklanjuti surat dari Universitas Islam Walisongo perihal Permohonan Ijin Penelitian dalam rangka penulisan skripsi

Kami yang bertanda tangan dibawah ini menerangkan bahwa :

|                  |                                                                                                                                       |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nama             | : Muhammad Fajrul Falah                                                                                                               |
| NIM              | : 1908086041                                                                                                                          |
| Program Studi    | : S1 Sains dan Teknologi                                                                                                              |
| Judul Penelitian | : Pengembangan E-LKPD Berbasis Discovery Learning untuk<br>Memberdayakan Ketrampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas<br>XI SMA/MA |

Tebis selesai melakukan penelitian untuk penyusunan skripsi di SMA Negeri 4 Semarang pada tanggal 30 Oktober s.d 30 November 2023

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 8 November 2023

Kepala Sekolah,  
  
Widhi Winarni S.S  
NIP. 19710821998022003



## Lampiran 23. Dokumentasi penelitian



**Gambar 5. Dokumentasi 1**



**Gambar 6. Dokumentasi 2**



**Gambar 7. Dokumentasi 3**



**Gambar 8. Dokumentasi 4**



**Gambar 9. Dokumentasi 5**



**Gambar 10. Dokumentasi 6**



**Gambar 11.** Dokumentasi 7

**Lampiran 24. Daftar Riwayat Hidup**

Bahwa yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Fajrul Falah  
Tempat, : Kendal, 28 Juni 2000  
Tanggal lahir  
Alamat : Kp. Pesantren RT 2/RW 5 Ds. Krajankulon,  
Kec. Kaliwungu, Kab. Kendal, Jawa Tengah.  
No. HP : 083842950643  
Email : Fajrul\_1908086041@student.walisongo.ac.id  
Fajrulcerdas@gmail.com

Nama orang tua :

Bapak : Misbakhun

Ibu : Suriyati

Riwayat pendidikan formal:

1. MI NU 56 Krajankulon Kaliwungu
2. MTs NU 05 Sunan Katong Kaliwungu
3. MA Negeri Kendal

Demikian daftar riwayat hidup saya buat dengan sebenar-benarnya untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya

Semarang, 20 Desember 2023



Muhammad Fajrul Falah