

**PENGEMBANGAN E-MODUL
BERDIFERENSIASI PADA MATERI SEL UNTUK
MELATIH KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS
SISWA KELAS XI SMAN 5 SEMARANG**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
Dalam Ilmu Pendidikan Biologi



Diajukan oleh :

LIDIA PUTRI MARIANA

NIM : 2008086033

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
2024**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Lidia Putri Mariana
NIM : 2008086033
Jurusan : Pendidikan Biologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**PENGEMBANGAN E-MODUL BERDIFERENSIASI PADA
MATERI SEL UNTUK MELATIH KEMAMPUAN BERPIKIR
KRITIS SISWA KELAS XI SMAN 5 SEMARANG**

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

Semarang. 29 Agustus 2024

Pembuat Pernyataan,



Lidia Putri Mariana

NIM : 2008086033



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus II Ngaliyan Telp. (024) 76433366
Semarang 50185

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Pengembangan E-Modul Berdiferensiasi Pada Materi Sel untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI SMAN 5 Semarang
Penulis : Lidia Putri Mariana
NIM : 2008086033
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, 25 Juli 2024

DEWAN PENGUJI

Penguji I,

Dr. Listyono, M.Pd.

NIP: 196910162008011008

Penguji III,

Arifah Purnamaningrum, M.Sc.

NIP: 198905222019032010

Dosen Pembimbing I,

Dr. H. Ruswan, MA.

NIP: 196804241993031004

Penguji II,

Bunga Ihda Norra, M.Pd.

NIP: 198609032023212035

Penguji IV,

Fuji Astutik, M.Pd.

NIP: 199008192019032024

Dosen Pembimbing II,

Saifullah Hidayat, S.Pd., M.Sc.

NIP: 199010122023211020



NOTA DINAS

Semarang, 21 Juni 2024

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Biologi

Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum. wr. wb.

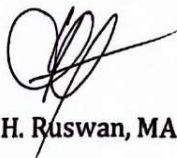
Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Pengembangan E-Modul Berdiferensiasi Pada Materi Sel untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI SMAN 5 Semarang
Nama : Lidia Putri Mariana
NIM : 2008086033
Jurusan : Pendidikan Biologi

Sayamemandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untukdiujikan dalam Sidang Munaqsyah.

Wassalamu'alaikum. wr. wb.

Pembimbing 1,



Dr. H. Ruswan, MA

NIP: 196804241993031004

NOTA DINAS

Semarang, 21 Juni 2024

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-Modul Berdiferensiasi Pada Materi Sel untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI SMAN 5 Semarang
Nama : Lidia Putri Mariana
NIM : 2008086033
Jurusan : Pendidikan Biologi

Sayamemandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqsyah.

Wassalamu'alaikum. wr. wb.

Pembimbing 2,



Saifullah Hidayat, M.Sc

NIP: 199010122016011901

PENGEMBANGAN E-MODUL BERDIFERENSIASI PADA MATERI SEL UNTUK MELATIH KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS XI SMAN 5 SEMARANG

Lidia Putri Mariana
2008086033

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) Mendesain e-modul berdiferensiasi pada materi sel untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI SMAN 5 Semarang, (2) Mengetahui tingkat kelayakan e-modul berdiferensiasi pada materi sel untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI SMAN 5 Semarang. Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model pengembangan ADDIE melalui 5 tahapan yaitu (1) analisis, (2) desain, (3) pengembangan, (4) implementasi, (5) evaluasi. Subjek penelitian ini meliputi siswa kelas XI-4 SMAN 5 Semarang. Objek penelitian ini berupa e-modul pembelajaran. Instrumen yang digunakan untuk menilai kelayakan e-modul meliputi lembar penilaian kelayakan oleh ahli materi, ahli media, ahli berpikir kritis, ahli metodologi pembelajaran, praktisi guru mata pelajaran biologi dan angket respon siswa terhadap penggunaan e-modul. Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-modul dinyatakan layak digunakan sebagai bahan ajar dengan hasil penilaian ahli media dengan persentase 80% (layak), ahli materi dengan persentase 82,3 % (sangat layak), ahli metodologi pembelajaran dengan 74% (layak), ahli berpikir kritis dengan persentase 72 % (layak), dan guru biologi dengan persentase 78,5 (layak). Sedangkan untuk tanggapan peserta didik memperoleh persentase 84,5% dengan kriteria sangat layak.

Kata Kunci : e-modul, media pembelajaran, materi sel, kemampuan berpikir kritis

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah subhanahu wa ta'ala atas berkat dan karunia- Nya, Tugas Akhir Skripsi dalam rangka memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan dengan judul “Pengembangan E-Modul Berdiferensiasi Pada Materi Sel untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI SMA Negeri 5 Semarang” dapat disusun sesuai dengan harapan. Tugas Akhir Skripsi ini dapat selesai tidak lepas dari bantuan dan kerjasama dengan pihak lain. Berkenaan dengan hal tersebut, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Prof. Dr. Nizar, M.Ag., sebagai rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Bapak Prof. Dr. H. Musahadi, M.Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang
3. Bapak Dr. Listyono, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Biologi.
4. Bapak Saifullah Hidayat, M.Sc., selaku Sekretaris Jurusan Pendidikan Biologi.
5. Bapak Dr. H. Ruswan, MA., selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Saifullah Hidayat, M.Sc., selaku Dosen

Pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan dan arahan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

6. Ibu Hafidha Asni Akmalia M.Sc., selaku validator materi, Bapak Dr. H. Ismail, M.Ag., selaku validator media, Ibu Elina Lestariyanti, M.Pd., selaku validator kemampuan berpikir kritis, dan Bapak Dr. Listyono, M.Pd., selaku validator Metodologi Pembelajaran.
7. Segenap dosen program studi Pendidikan Biologi yang telah menyalurkan ilmunya, pengalaman, dan informasi dengan ikhlas selama penulis menempuh bangku perkuliahan, dan segenap pegawai akademik di lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
8. Ibu Vitri Pramudiyanti, S.Pd., selaku guru Biologi dan peserta didik kelas XI-4 SMA Negeri 5 Semarang yang telah bersedia membantu penelitian penulis.
9. Kedua orang tua tercinta Alm. Bapak Sokhidin, dan Ibu Siti Mariyah, seta kakak Afif Setiaji, dan Wijaya Jaka Kusuma yang selalu memberikan energi untuk semangat, memberikan dukungan baik moral maupun materi serta do'a, dan kasih sayang.
10. Teman-teman kuliah, khususnya kelas Pendidikan Biologi B, dan anggota KKN Posko 17 Angkatan 81 atas

pengalaman, ilmu pengetahuan, dan kebersamaan selama di UIN Walisongo Semarang.

11. Sahabat-sahabat saya, (Alya Novanti, Nisa Indriyani, Eka Amrina Rosada, Ade Farida, Salsabila Nur Syifa, Zakia Latifah, Bakhrul Ulum, Tio Bagus Septiono, Domani Lutfi) selalu mendukung, dan membantu saya ketika senang maupun susah dari sekolah hingga sekarang.
12. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah banyak membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.

Penulis mengucapkan terima kasih dan semoga segala bantuan yang telah diberikan semua pihak di atas dapat menjadi amal yang bermanfaat dan mendapatkan balasan dari Allah subhanahu wa ta'ala dan Tugas Akhir Skripsi ini menjadi informasi bermanfaat bagi pembaca atau pihak lain yang membutuhkan.

Semarang, Juni 2024
Penulis,

Lidia Putri Mariana
NIM. 2008086033

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN.....	Error! Bookmark not defined.
NOTA PEMBIMBING	4
ABSTRAK.....	5
KATA PENGANTAR	7
DAFTAR TABEL.....	12
DAFTAR GAMBAR	13
DAFTAR LAMPIRAN	14
BAB 1 PENDAHULUAN.....	16
A. Latar Belakang Masalah.....	16
B. Identifikasi Masalah	22
C. Pembatasan Masalah.....	23
D. Rumusan Masalah	23
E. Tujuan Pengembangan.....	23
F. Manfaat Pengembangan	24
G. Asumsi Pengembangan.....	25
H. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan.....	25
BAB II LANDASAN PUSTAKA.....	28
A. Kajian Pustaka	28
1. Berpikir kritis.....	28
2. E-Modul.....	32
3. Pembelajaran Berdiferensiasi	36

C. Kajian Penelitian Terdahulu	46
D. Kerangka Berpikir	54
BAB III METODE PENELITIAN.....	55
A. Model Pengembangan	55
B. Prosedur Pengembangan	56
C. Desain Uji Coba Produk.....	61
1. Desain Uji Coba	61
2. Subjek Penelitian	61
D. Teknik Analisis Data.....	67
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	70
A. Hasil Pengembangan Produk Awal	70
B. Hasil Uji Coba Produk.....	81
C. Revisi Produk	83
D. Kajian Produk Akhir	88
E. Keterbatasan Penelitian.....	95
DAFTAR PUSTAKA.....	100

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Analisis Capaian Pembelajaran	45
Tabel 3. 1 Teknik Analisis Data	67
Tabel 3. 2 Skor Penilaian Likert	68
Tabel 3. 3 Skor Tanggapan	68
Tabel 3. 4 Rumus Analisis Data	68
Tabel 3. 5 Kriteria Kelayakan Media	69
Tabel 4. 1 Hasil Validasi Ahli Materi.....	77
Tabel 4. 2 Hasil Validasi Ahli Media.....	78
Tabel 4. 3 Hasil Validasi Ahli Berpikir Kritis.....	79
Tabel 4. 4 Hasil Validasi Ahli Metodologi Pembelajaran.....	80
Tabel 4. 5 Hasil Validasi Praktisi.....	81
Tabel 4. 6 Waktu Pelaksanaan Uji Coba.....	82
Tabel 4. 7 Hasil Penilaian Respon Siswa Terhadap E-Modul	83
Tabel 4. 8 Saran dan Tindak Lanjut	83

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Alur Kerangka Berpikir.....	54
Gambar 3. 1 Alur Penelitian R&D Model ADDIE.....	55
Gambar 4. 1 Menyusun isi E-Modul.....	73
Gambar 4. 2 Mengubah .doc. menjadi pdf.....	74
Gambar 4. 3 Menggabungkan cover dengan isi	75
Gambar 4. 4 Mengimport file pdf ke aplikasi	75
Gambar 4. 5 Mengimpor video pembelajaran.....	76
Gambar 4. 6 Publish produk pada aplikasi.....	76
Gambar 4. 7 Upload online pada aplikasi.....	76
Gambar 4. 8 Link E-Modul siap dibagikan	77
Gambar 4. 9 Gaya Belajar Peserta Didik	93

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kisi-kisi Lembar Observasi.....	106
Lampiran 2 Hasil Lembar Observasi.....	108
Lampiran 3 Hasil Lembar Wawancara.....	111
Lampiran 4 Dokumentasi Daftar Nama Siswa	113
Lampiran 5 Kisi-kisi Analisis Kebutuhan Siswa	115
Lampiran 6 Lembar Hasil Analisis Kebutuhan Siswa	117
Lampiran 7 Rekapitulasi Analisis Kebutuhan Siswa.....	119
Lampiran 8 Indikator dan Soal Berpikir Kritis Siswa	120
Lampiran 9 Lembar Hasil Tes Kemampuan Berpikir Kritis	123
Lampiran 10 Rekapitulasi Nilai Berpikir Kritis Siswa	124
Lampiran 11 Dokumentasi Modul Ajar Guru	125
Lampiran 12 Hasil Pengembangan Produk Awal	126
Lampiran 13 Kisi-kisi Kuesioner Gaya Belajar	136
Lampiran 14 Kuesioner Gaya Belajar	138
Lampiran 15 Hasil Angket Gaya Belajar Siswa	141
Lampiran 16 Rekapitulasi Hasil Angket Gaya Belajar Siswa	143
Lampiran 17 Kisi-kisi Instrumen Ahli Media.....	144
Lampiran 18 Kisi-kisi Instrumen Ahli Materi.....	145
Lampiran 19 Kisi-kisi Instrumen Ahli Berpikir Kritis.....	146
Lampiran 20 Kisi-kisi Pembelajaran Berdiferensiasi.....	147

Lampiran 21 Kisi-kisi Instrumen Praktisi.....	149
Lampiran 22 Instrumen Praktisi	162
Lampiran 23 Instrumen Respon Siswa.....	166
Lampiran 24 Surat Permohonan Validasi.....	168
Lampiran 25 Hasil Validasi Ahli Media	169
Lampiran 26 Hasil Validasi Ahli Materi	173
Lampiran 27 Hasil Validasi Ahli Berpikir Kritis	177
Lampiran 28 Hasil Validasi Ahli Metodologi Pembelajaran	180
Lampiran 29 Hasil Validasi Praktisi	183
Lampiran 30 Hasil Angket Respon Siswa.....	187
Lampiran 31 Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli Materi.....	190
Lampiran 32 Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli Media	192
Lampiran 33 Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli Berpikir Kritis	194
Lampiran 34 Rekapitulasi Ahli Metodologi Pembelajaran ..	195
Lampiran 35 Rekapitulasi Penilaian Praktisi	196
Lampiran 36 Daftar Hadir Peserta Didik.....	198
Lampiran 37 Surat Penunjukkan Dosen Pembimbing.....	200
Lampiran 38 Surat Izin Riset.....	201
Lampiran 39 Dokumentasi Penelitian.....	202
Lampiran 40 Kisi-kisi E-Modul.....	207
Lampiran 41 Rekapitulasi Hasil Tanggapan Peserta Didik .	219
Lampiran 42 Daftar Riwayat Hidup	17

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan pendidikan abad 21 telah mengalami perubahan paradigma belajar yang signifikan dari waktu ke waktu (Nuzalifa, 2021). Paradigma pendidikan juga menjadi fokus dalam diskusi tentang membangun dasar yang kuat bagi siswa untuk melakukan perubahan. Pendidikan berkualitas tentunya dapat memberikan fondasi pengetahuan yang solid bagi siswa untuk pengembangan dan spesialisasi di masa depan (Lismawati et al., 2023).

Pedoman pendidikan di abad 21 menekankan bahwa pendidikan harus dapat menyesuaikan dengan perkembangan zaman, meningkatkan keterampilan abad 21, dan menanamkan nilai-nilai yang memungkinkan bersaing di dunia global (Niyarci, 2022). Di Indonesia, terdapat upaya untuk meningkatkan kualitas dan berbagai aspek kehidupan sosial, khususnya dalam bidang pendidikan. Hal ini dibuktikan dengan pengenalan kurikulum baru, yaitu “Merdeka Belajar”. Konsep utama dalam kurikulum ini adalah “Critical Thinking” atau kemampuan berpikir kritis (Indarta et al., 2022).

Siswa dapat meningkatkan kemampuan verbal dan analitik melalui pengembangan kemampuan berpikir kritis dan dapat memperbaiki cara mengekspresikan gagasan, yang pada gilirannya akan meningkatkan pemahaman mereka (Irhamna et al., 2017). Berpikir kritis menumbuhkan pembelajaran aktif, keterampilan pemecahan masalah tingkat lanjut, dan kerja tim di antara siswa. Cheong dan Cheung (2008) menegaskan bahwasannya kemampuan berpikir kritis penting dilakukan untuk membantu siswa dalam proses pemecahan masalah, memberikan alasan atas tindakannya, dan mengevaluasi informasi yang disajikan.

Ennis (1996) mengungkapkan bahwasannya berpikir kritis merupakan pemikiran yang reflektif dan logis serta berfokus dengan penentuan sesuatu yang diyakini untuk dilakukan. Penekanannya terletak pada logika, refleksi, dan proses pengambilan keputusan. Sejalan dengan itu, menurut Nabilah & Syamsurizal (2024) Proses berpikir kritis melibatkan kemampuan seseorang dalam menganalisis argumen, menarik kesimpulan, mengevaluasi, dan membuat keputusan.

Pembelajaran biologi merupakan materi unik yang menuntut guru untuk mengajar lebih kreatif dan inovatif dengan melalui solusi yang tepat yaitu pada penggunaan strategi pembelajaran. Kemampuan berpikir kritis juga dapat

dikembangkan melalui strategi pembelajaran yang tepat seperti melalui strategi pembelajaran berdiferensiasi.

Strategi pembelajaran berdiferensiasi merupakan strategi pembelajaran yang dibedakan untuk memungkinkan guru dalam penyesuaian kebutuhan siswa pada proses belajar mengajar. Strategi pembelajaran berdiferensiasi ini siswa mempelajari topik sesuai dengan minat, dan apa yang membuat mereka cukup penting untuk tidak merasa frustrasi atau putus asa dalam studi mereka sehingga tidak mengalami frustrasi atau perasaan gagal dalam belajar (Tomlinson, 2017). Tingkat kemampuan berpikir kritis siswa di Indonesia masih tergolong rendah menurut Susilawati et al., (2020) yang melaporkan bahwasannya sekitar 64% siswa sekolah menengah atas dalam penelitiannya memiliki kemampuan berpikir kritis pada level rendah, 15% berada pada level sangat rendah dan 21% berada pada level kemampuan sedang. Aryawati (2020) mengungkapkan bahwasannya kemampuan berpikir kritis siswa pada provinsi Bali tergolong masih rendah.

Peneliti juga melakukan kegiatan observasi pada kegiatan belajar mengajar mata pelajaran biologi yang dilakukan di kelas XI-4 SMAN 5 Semarang yaitu dengan memberikan soal dengan penyesuaian indikator kemampuan berpikir kritis menurut Ennis (1995) pada materi sel yakni

indikator memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, membuat inferensi, membuat penjelasan lebih lanjut, serta mengatur strategi dan taktik kepada 36 siswa dikelas XI-4 SMAN 5 Semarang. Menunjukkan hasil yang tertera pada **lampiran 10** bahwa kemampuan peserta didik menjawab benar pada indikator memberikan penjelasan sederhana sebesar 33%, membangun keterampilan dasar 47%, membuat inferensi 25%, membuat penjelasan lebih lanjut 25%, serta mengatur strategi dan taktik 8%. Hasil dari uji kemampuan berpikir kritis mengindikasikan bahwasannya kemampuan berpikir kritis siswa masih dalam kategori rendah.

Peneliti juga melakukan kegiatan wawancara pada praktisi yaitu guru yang mengajar mata pelajaran biologi di kelas XI-4 SMA N 5 Semarang, yaitu Ibu Vitri Pramudiyanti, S.Pd pada 17 Januari 2024 beliau menyatakan bahwa sekolah sudah memiliki fasilitas untuk mendukung proses pembelajaran biologi. Namun masih terkendala dalam pelaksanaannya yaitu masih ada fasilitas yang perlu perbaikan sehingga proses pembelajaran biologi di sekolah belum sepenuhnya optimal. Bahan ajar biologi yang digunakan masih terbatas sehingga belum menstimulasi kemampuan berpikir kritis dan belum adanya media belajar khusus untuk pembelajaran berdiferensiasi.

Materi sel dipilih berdasarkan dokumentasi nilai siswa pada lampiran yaitu 90% siswa masih mendapatkan nilai dibawah standar kompetensi yang ditetapkan. Konsep sel sebagai fondasi bagi kehidupan perlu dipahami secara mendalam sebelum siswa belajar materi biologi yang lain. Melihat hasil kegiatan awal peneliti dengan melihat kemampuan berpikir kritis serta pemahaman siswa terhadap materi ini masih perlu ditingkatkan, oleh karena itu metode pembelajaran yang efektif dan tepat diperlukan untuk menunjang kegiatan belajar mengajar.

Gultom & Adam, (2018) menyatakan, kemampuan berpikir kritis dapat dilatih dan dipelajari melalui penggunaan strategi pembelajaran yang tepat bagi para siswa. Guru menggunakan strategi pembelajaran berdiferensiasi untuk memenuhi keberagaman siswa. Dalam strategi ini siswa belajar dengan kemampuan, minat, serta bakatnya, oleh karena itu, tidak mengalami frustrasi atau rasa gagal dalam proses pembelajaran (Tomlinson, 2017).

Pengembangan bahan ajar untuk mendukung strategi pembelajaran berdiferensiasi penting dan menjadi sebuah keharusan mengingat memfasilitasi apa yang dibutuhkan oleh peserta didik merupakan tujuan utama dari pembelajaran. Platform pembelajaran digital seperti e-modul biasanya mencakup materi, kegiatan, dan penilaian yang susunannya

terstruktur guna agar mencapai tujuan atau suatu kompetensi. Teknologi digital multimedia melalui e-modul merupakan penggabungan beberapa unsur seperti seni, tulisan, suara, animasi, gambar hingga video didalamnya. Teknologi ini memungkinkan modul tersebut menjadi interaktif dan membantu dalam pembelajaran (Maharcika et al., 2021). Pengembangan bahan ajar berupa elektronik multimedia seperti halnya e-modul ini mampu mendukung pembelajaran berdiferensiasi karena bahan ajar tersebut menggalakkan moto bahwasannya belajar itu bisa dilaksanakan dimana dan kapan saja serta dapat dilakukan secara mandiri dalam membangun pengetahuannya.

Beberapa penelitian terkait dengan e-modul dan pembelajaran berdiferensiasi yaitu pada penelitian yang dilakukan oleh Sijabat (2023) menghasilkan bahwa pembelajaran yang dilaksanakan menggunakan e-modul menunjukkan predikat baik. Penelitian yang dilakukan oleh Novianti et al., (2023) menunjukkan bahwasannya e-modul yang berbasis Problem Based Learning (PBL) yang digunakan pada proses pembelajaran lebih efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada siswa daripada menggunakan model pembelajaran tradisional. Penelitian yang dilakukan oleh Rahmawati (2023) juga menunjukkan hasil bahwa pada pembelajaran informatika yang

menggunakan bahan ajar berupa e-modul yang berbasis Project Based Learning (PBL) mendapatkan katagori sangat layak. Maulani et al., (2023) dengan hasil Studi menunjukkan bahwa pencapaian pembelajaran biologi siswa dikelas X IPA 2 pada topik ekosistem dapat ditingkatkan melalui pendekatan pembelajaran berdiferensiasi.

Berdasarkan landasan pemikiran di atas serta kegiatan observasi yang telah dilakukan di SMAN 5 Semarang, bahan ajar berupa e-modul berdiferensiasi yang dikembangkan peneliti diharapkan mampu melatih kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI-4 di SMAN 5 Semarang. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk mengembangkan bahan ajar berupa e-modul berdiferensiasi sebagai solusi untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI pada mata pelajaran biologi dalam materi sel. Dari pemaparan tersebut, penelitian pengembangan ini berjudul **“Pengembangan E- Modul Berdiferensiasi Pada Materi Sel untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI SMA”**.

B. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah yang dapat dikemukakan berdasarkan latar belakang masalah adalah sebagai berikut:

1. Siswa kelas XI-4 memiliki kemampuan berpikir kritis yang masih rendah pada materi sel.

2. Bahan ajar untuk menstimulasi kemampuan berpikir kritis belum tersedia.
3. Belum adanya bahan ajar yang mendukung strategi pembelajaran berdiferensiasi.
4. Fasilitas teknologi di sekolah yang masih perlu perbaikan sehingga pemanfaatannya belum sepenuhnya optimal.

C. Pembatasan Masalah

1. Pengembangan bahan ajar dibatasi yaitu dengan e-modul melalui aplikasi Flip PDF Profesional.
2. E-modul dibatasi pada pembelajaran berdiferensiasi.
3. Materi dibatasi pada materi sel.
4. Pengujian dibatasi pada kelas XI SMA.

D. Rumusan Masalah

1. Bagaimana mendesain e-modul berdiferensiasi pada materi sel untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI SMA N 5 Semarang ?
2. Bagaimana kelayakan e-modul berdiferensiasi pada materi sel untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI SMA N 5 Semarang ?

E. Tujuan Pengembangan

1. Mendesain e-modul berdiferensiasi pada materi sel untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI SMA N 5 Semarang

2. Menguji kelayakan e-modul berdiferensiasi pada materi sel untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI SMA N 5 Semarang.

F. Manfaat Pengembangan

Melalui penelitian ini, penulis mengharapkan dapat memberikan pemikiran kepada berbagai pemangku kepentingan. Manfaat yang diharapkan adalah:.

1. Manfaat teoritis

E-modul berdiferensiasi pada materi sel ini mampu memberikan manfaat pada ilmu pengetahuan bidang pendidikan karena memiliki solusi untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa.

2. Manfaat praktis

- a. Manfaat bagi siswa

Kemampuan berpikir kritis siswa dapat dilatih melalui gaya belajarnya untuk mengembangkan pengetahuannya sendiri secara aktif dan mandiri yang berdampak pada kompetensi pengetahuan pelajaran biologi pada materi sel kelas XI melalui hasil penelitian ini.

- b. Manfaat bagi guru

Bahan ajar yang dihasilkan pada penelitian ini mampu menjadi masukan sebagai salah satu media ajar yang dipusatkan kepada siswa untuk membantu

proses belajar mengajar yang dilakukan didalam maupun diluar kelas khususnya mengenai materi sel dalam pelajaran biologi kelas XI SMA.

c. Manfaat bagi sekolah

Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini dapat digunakan sekolah sebagai modul pembelajaran berdiferensiasi yang melatih berpikir kritis siswa sesuai dengan gaya belajarnya..

d. Bagi peneliti

Mahasiswa pendidikan biologi dapat menggunakan hasil penelitian ini sebagai penambah wawasan dan sebagai bahan referensi untuk melakukan penelitian di bidang pengembangan.

G. Asumsi Pengembangan

Asumsi pengembangan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Kemampuan berpikir kritis siswa pada materi sel kelas XI SMA mampu dilatih melalui e-modul berdiferensiasi.
- b. Kelayakan e-modul berdiferensiasi sebagai bahan ajar untuk kegiatan belajar mengajar.

H. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Pengembangan produk yang dilakukan peneliti memiliki spesifikasi sebagai berikut:

1. Produk yang dikembangkan adalah e-modul pembelajaran yang mendukung strategi pembelajaran berdiferensiasi dan dapat digunakan sebagai panduan siswa untuk mempelajari materi sel pada pelajaran biologi di kelas XI.
2. E-modul berdiferensiasi yang dikembangkan sesuai dengan aspek pembelajaran berdiferensiasi.
3. Sistematika penulisan modul tersusun atas :
 - a) Bagian pendahuluan terdiri dari identitas e-modul, kata pengantar, daftar isi, kompetensi dasar, petunjuk penggunaan, karakteristik e-modul, dan peta konsep.
 - b) Bagian isi berisi aspek pembelajaran berdiferensiasi yaitu konten, proses, dan produk,
 - c) Bagian penutup berisi evaluasi, link gam online, rangkuman, dan daftar pustaka.
4. Unsur pada e-modul berdiferensiasi yang dikembangkan terdiri dari teks, gambar, dan video mengenai materi sel, dan pertanyaan untuk menstimulus kemampuan berpikir kritis siswa
5. E-Modul dikembangkan melalui aplikasi Flip PDF Profesional. Menyusun cover menggunakan aplikasi *Canva Pro* dan isi e-modul menggunakan aplikasi *Ms. Word 2019*, sedangkan aplikasi Flip PDF Professional tersebut untuk memasukan beragam video atau

berbentuk link kegiatan ke dalam desain yang telah dibuat.

6. Produk e-modul berbentuk link yang dapat diakses dengan menggunakan *smartphone*, komputer maupun laptop yang telah tersambung dengan internet, dan dapat diakses tanpa batas.

BAB II

LANDASAN PUSTAKA

A. Kajian Pustaka

1. Berpikir kritis

a. Pengertian Kemampuan Berpikir Kritis

Kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan melihat masalah atau topik dari berbagai sudut pandang dan mengevaluasinya secara obyektif dan logis. Hal ini meliputi pemeriksaan informasi yang diberikan, pemeriksaan argumentasi yang ada, pencarian bukti yang mendukung atau bertentangan dengan suatu pendapat, dan pengambilan keputusan berdasarkan rasionalitas dan objektivitas (Zubaidah, 2010).

Berpikir kritis dapat membantu untuk memahami sebuah informasi dan dapat membantu dalam pembuatan keputusan yang tepat serta mampu membantu untuk menghindari kesalahan dalam penalaran. Selain itu, berpikir kritis meningkatkan kecerdasan kita untuk memahami dan mengatasi masalah yang kita hadapi (Kurniawan et al., 2021).

b. Pentingnya Kemampuan Berpikir Kritis

Pentingnya kemampuan berpikir kritis ini digunakan untuk memahami dan mengevaluasi informasi dengan lebih mendalam dan objektif. Kemampuan ini mencegah kita dari penipuan dan manipulasi, serta meningkatkan kemampuan kita dalam mengenali dan menghadapi sesuatu yang mencurigakan atau berisiko.

Kemampuan berpikir kritis memungkinkan untuk melihat masalah dari banyak perspektif, yang membuka peluang untuk menemukan solusi yang tepat. Kemampuan berpikir kritis dapat meningkatkan kualitas pemikiran kita, menjadi lebih kompeten dalam memahami dan menyelesaikan masalah yang kompleks. Kemampuan ini melibatkan analisis, evaluasi, dan refleksi yang mendalam terhadap informasi dan argumen yang ada, maka keputusan yang tepat dan mendasar dapat dicapai. Kemampuan berpikir kritis meningkatkan kapasitas mental dan kemampuan kognitif kita. Kita tidak hanya meningkatkan kualitas keputusan yang diambil, namun kita juga mampu memecahkan masalah dengan lebih efisien dan inovatif. Kemampuan ini memperkaya wawasan kita, memperkuat argumen kita, dan membantu kita menjadi individu yang lebih adaptif dan siap untuk berhadapan dengan banyak tantangan yang semakin kompleks di dunia (Sulistiani & Masrukan, 2016).

c. Komponen Dasar Berpikir Kritis

Keterampilan, pengetahuan, kemauan untuk bertanya, dan introspeksi merupakan empat elemen fundamental dalam berpikir kritis yang saling berkaitan dan mendukung. Apabila seseorang memiliki keempat elemen tersebut namun tidak memantau proses-proses tersebut atau tidak menggunakan keterampilan dasar, maka kemampuan berpikir kritis tidak akan terwujud (Nuraida, 2019).

d. Karakteristik Berpikir Kritis

Dalam Firdausi et al., (2021) menyebutkan bahwa “karakteristik kemampuan berpikir kritis sebagai berikut: 1) mengenal masalah 2) menemukan cara untuk menangani masalah 3) mengumpulkan dan menyusun informasi 4) mengenal asumsi dan nilai-nilai yang tidak dinyatakan 5) memahami dan menggunakan bahasa yang tepat, jelas, dan khas 6) menilai fakta dan mengevaluasi pernyataan 7) mengenal adanya hubungan yang logis 8) menarik kesimpulan 9) menguji kesamaan dan kesimpulan seseorang diambil 10) menyusun kembali pola keyakinan seseorang berdasarkan pengalaman yang lebih.

e. Indikator Keterampilan Berpikir Kritis

Menurut Sari (2019), terdapat 12 elemen yang menyusun indikator kemampuan berpikir kritis, yang terbagi jadi lima kelompok menurut Ennis (2011) adalah sebagai berikut:

- 1) Memberi penjelasan secara sederhana (*elementary clarification*) meliputi pertanyaan yang diuraikan, menentukan inti dari pertanyaan, memberikan jawaban, dan mengajukan pertanyaan tentang apa yang dikatakan atau dijelaskan.
- 2) Membangun keterampilan dasar melibatkan kemampuan untuk mengevaluasi dan memperhatikan laporan hasil observasi, serta menilai kepercayaan pada sumber informasi.
- 3) Menyimpulkan (*inferensi*) melibatkan proses mempertimbangkan dan mengevaluasi laporan hasil deduksi, serta membuat penilaian berdasarkan informasi yang tersedia.
- 4) Penjelasan lanjutan (*advance clarification*) meliputi mengidentifikasi definisi, istilah, dan dimensi yang relevan, serta mengenali asumsi yang mendasarinya.
- 5) Menyusun strategi dan taktik (*strategies and tactics*) yaitu membuat perencanaan yang dikolaborasikan dengan orang lain.

2. E-Modul

a. Pengertian E-Modul

Bahan ajar yang dapat digunakan secara mandiri dan disusun secara sistematis dalam bentuk digital adalah pengertian dari e-modul yang biasanya dapat diakses melalui internet (Fathiya & Asrizal, 2022). Setiap bagian dari e-modul terhubung dengan tautan atau navigasi yang meningkatkan interaktivitas peserta didik. Modul elektronik ini dirancang tanpa mengorbankan struktur isi dari modul konvensional, dan dilengkapi dengan elemen audio visual, video, dan animasi untuk memberikan pengayaan materi dan peserta didik dapat memiliki pengalaman dalam kegiatan belajar yang lebih baik (Kemendikbud, 2017).

Bahan ajar elektronik merupakan kumpulan materi yang tersusun secara terstruktur dan sistematis, dilengkapi dengan multimedia interaktif. Materi pembelajaran dalam bahan ajar elektronik dapat mencakup gambar berwarna yang bergerak, suara, atau kombinasi keduanya. Bahan ajar yang termasuk elektronik adalah seperti e-book, e-learning, DVD, dan berbagai bentuk yang lain (Ulandari et al., 2018).

E-modul merupakan transisi dari presentasi cetak ke format elektronik (Satriawati, 2015). Modul elektronik menawarkan siswa peluang belajar yang lebih besar dengan menggabungkan elemen interaktif seperti video, audio, animasi, dan fitur lain yang dapat digunakan berulang kali (Suarsana & Mahayukti, 2013). Pengalaman belajar mandiri dan keterampilan pengembangan diri dapat dicapai melalui e-modul bagi siswa (Hamzah & Mentari, 2017). Penggunaan e-modul tidak hanya mempermudah guru dalam mengelola materi pembelajaran yang disesuaikan dengan kemampuan siswa, tetapi juga memungkinkan proses pembelajaran berlangsung baik di dalam maupun di luar kelas (Tsai et al., 2018).

b. Komponen E-Modul

Modul memiliki beberapa komponen, berikut komponen modul yang terdapat dalam (Budiono & Susanto, 2006).

- 1) Lembar kegiatan mencakup kegiatan yang bisa dilakukan oleh siswa yang berisi materi pembelajaran yang disusun berdasarkan tujuan pembelajaran dan diatur secara sistematis untuk memudahkan siswa dalam memahaminya;

- 2) Lembar kerja digunakan bersamaan dengan lembar kegiatan untuk dijawab dan diselesaikan siswa dalam bentuk soal tugas dan sebuah permasalahan yang harus dijawab.
- 3) Kunci lembar kerja siswa digunakan sebagai evaluasi hasil pekerjaan siswa secara sendiri;
- 4) Lembar soal berisikan pertanyaan-pertanyaan yang digunakan untuk menilai keberhasilan siswa dalam memahami materi pada modul; dan
- 5) Kunci jawaban, sebagai alat penilaian mandiri.

Sedangkan menurut Purwanto et al., (2007) suatu modul setidaknya-tidaknya harus berisi komponen-komponen berikut:

- 1) Judul;
- 2) Pokok dan sub pokok bahasan;
- 3) Tujuan;
- 4) Materi;
- 5) Butir penilaian; dan
- 6) Literatur yang digunakan dalam pengembangan.

c. Kelebihan dan Kelemahan E-Modul

E-modul memiliki kelebihan sebagaimana dijelaskan Laili, dkk (2019). E-Modul memberi siswa cara mudah untuk mengukur dan mengelola keterampilan mereka. E-modul bergantung pada kemampuan siswa

dalam menggunakannya karena penggunaan e-modul ini bisa kapan dan dimana saja serta dapat diakses melalui handphone yang mana dapat mengatasi keterbatasan guru.

Penggunaan e-modul dikatakan efisien karena dapat menekan biaya produksi sebab e-modul tidak memerlukan bahan cetak seperti kertas dan juga dinilai lebih mudah dalam transportasi. Dari segi ruang, Anda selalu dapat membukanya secara offline di komputer/laptop Anda dan tersedia dalam berbagai bentuk seperti PDF, Doc, HTML, dll (Matun & Saputri, 2020).

Arsal dkk (2019) mengemukakan kelemahan e-modul yaitu bahwa membaca modul elektronik dalam jangka waktu lama tidak bermanfaat karena terus-menerus melihat layar laptop/smartphone dapat menjadi pengaruh pada kesehatan mata. Gufran & Mataya (2020) juga mengemukakan kelemahan e-modul yaitu dibutuhkan kedisiplinan siswa dalam belajar secara mandiri sebab belajar mandiri tidak semua siswa mampu dan guru dapat selalu memantau hasil belajar siswa serta memfasilitasi siswa dengan bimbingan dan memberi motivasi kepada siswa. Siswa menunjukkan tingkat kesabaran yang tinggi bila diperlukan. Modul elektronik

merupakan pengembangan lebih lanjut dari bahan ajar berupa kertas ke digital. Bahan ajar modul hanya berupa gambar atau teks sedangkan modul elektronik berisi informasi digital seperti teks, gambar, audio, video dalam bentuk digital yang dapat membantu siswa dalam memahami pembelajaran.

d. E-Modul Berdiferensiasi

E-Modul berdiferensiasi merupakan bahan ajar sebagai implementasi pembelajaran berdiferensiasi yang disesuaikan dengan aspek pembelajaran berdiferensiasi berdasarkan kebutuhan siswa dengan mempertimbangkan heterogenitas kompetensi, gaya belajar, dan kecepatan siswa dalam memahami materi pembelajaran (Mulyono & Elly, 2024). Pembuatan e-modul untuk pembelajaran berdiferensiasi guna menambah referensi guru dalam memfasilitasi gaya belajar siswa yang berbeda. E-Modul berdiferensiasi juga merupakan media pembelajaran yang dapat digunakan untuk menunjang pembelajaran berdiferensiasi (Ginting & Purba, 2023).

3. Pembelajaran Berdiferensiasi

a. Pengertian Pembelajaran Berdiferensiasi

Pembelajaran berdiferensiasi menurut Tomlinson (2017) Pembelajaran Diferensiasi adalah suatu

pendekatan yang mempertimbangkan, menyediakan, dan menghormati keberagaman siswa dalam proses pembelajaran, tergantung pada kesiapan, minat, dan preferensi belajarnya. Strategi ini adalah strategi dalam proses pembelajaran melalui metode pembelajaran yang disesuaikan pada kebutuhan setiap siswa seperti pengetahuan, gaya belajar, minat dan pemahaman siswa pada materi pembelajaran yang sedang dipelajari (Andajani, 2022).

Suwartiningsih (2021) menunjukkan bahwa pembelajaran berdiferensiasi melibatkan strategi kolaboratif yang memanfaatkan perbedaan yang berbeda untuk mengekstrak informasi dari isi pembelajaran. Inti daripada strategi pembelajaran berdiferensiasi yaitu memberikan suatu pembelajaran untuk siswa guna memberikan kesempatan setiap siswa dalam mempelajari suatu materi, mengolah sebuah ide, serta mendapatkan hasil belajar yang baik sesuai dengan kemampuannya. Maka dari itu hakikat pembelajaran berdiferensiasi adalah secara terbuka memungkinkan adanya perbedaan sesuai dengan kebutuhan individu siswa (Atik Siti Maryam, 2021).

b. Langkah-langkah Pembelajaran Berdiferensiasi

Strategi pembelajaran yang dibuat untuk memenuhi keberagaman siswa adalah bentuk dari strategi pembelajaran berdiferensiasi. Menurut Andajani (2022), beberapa langkah yang dapat dilakukan dalam melaksanakan pembelajaran berdiferensiasi:

- 1) Mengidentifikasi kebutuhan belajar siswa: kebutuhan pembelajaran pada setiap siswa harus dikenali oleh guru yang dapat dilakukan dengan berbagai cara seperti kegiatan observasi, pengumpulan data, serta memahami karakteristik serta latar belakang setiap siswa secara personal. Dengan melakukan observasi, guru dapat mengidentifikasi gaya belajar, kekuatan, dan kelemahan masing-masing siswa. Mengumpulkan data, baik dari hasil tes, tugas, maupun umpan balik dari siswa, membantu guru untuk mendapatkan gambaran yang lebih jelas mengenai kemajuan dan tantangan yang dihadapi setiap siswa. Memahami siswa secara personal juga penting, karena faktor-faktor seperti minat, motivasi, dan kondisi emosional dapat mempengaruhi cara mereka belajar.
- 2) Kelompokkan siswa: Setelah mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran masing-masing siswa, guru dapat mengelompokkan mereka berdasarkan tingkat

kemampuan atau kebutuhan khusus. Langkah ini memungkinkan guru untuk merancang aktivitas dan materi yang disesuaikan dengan karakteristik setiap kelompok. Dengan membagi siswa ke dalam kelompok yang lebih homogen dalam hal kemampuan atau kebutuhan, guru dapat menyediakan instruksi yang lebih terfokus dan efektif. Misalnya, siswa yang membutuhkan pemahaman dasar dapat diberikan materi pengantar yang lebih sederhana, sementara siswa yang lebih mahir dapat diberikan tantangan yang lebih kompleks untuk mendorong pemikiran kritis dan kreatif mereka.

- 3) Aktivitas kegiatan siswa melalui materi disesuaikan yaitu setelah kelompok siswa terbentuk, guru perlu menyesuaikan aktivitas dan materi pembelajaran agar sesuai dengan kebutuhan individu dalam setiap kelompok. Misalnya, siswa dengan kemampuan lebih tinggi dapat diberikan tugas yang lebih menantang dan kompleks, yang mendorong mereka untuk berpikir kritis dan kreatif. Sementara itu, siswa yang membutuhkan bantuan tambahan bisa diberikan tugas yang lebih sederhana dan mudah dipahami, serta mendapatkan dukungan ekstra dari guru.

Penyesuaian ini bisa berupa variasi dalam jenis tugas, metode penyampaian materi, atau tingkat kesulitan aktivitas. Siswa yang lebih maju mungkin diberikan proyek- proyek berbasis penelitian atau studi kasus yang memerlukan analisis mendalam, sementara siswa yang memerlukan bantuan tambahan mungkin mendapatkan panduan langkah demi langkah atau latihan yang lebih terstruktur untuk memperkuat pemahaman dasar mereka.

- 4) Kegiatan belajar di fasilitasi melalui teknologi pada pendidikan yang efektif berguna sebagai alat untuk penerapan strategi pembelajaran berdiferensiasi. Misalnya, guru dapat memanfaatkan perangkat lunak komputer atau aplikasi pembelajaran online yang memungkinkan siswa belajar sesuai dengan kecepatan dan kemampuan mereka masing-masing. Teknologi ini juga dapat menyediakan materi tambahan yang disesuaikan dengan kebutuhan individu siswa. Dengan menggunakan aplikasi pembelajaran online, siswa bisa mengakses berbagai jenis materi pembelajaran, mulai dari video, artikel, hingga latihan interaktif yang dirancang untuk memperkuat pemahaman mereka tentang suatu topik. Perangkat lunak ini sering kali dilengkapi

dengan fitur-fitur adaptif yang dapat menyesuaikan tingkat kesulitan materi berdasarkan kemajuan siswa, sehingga setiap siswa mendapatkan tantangan yang sesuai dengan kemampuan mereka.

- 5) Penilaian yang beragam: pada pembelajaran berdiferensiasi, guru penting untuk menggunakan variasi penilaian yang mencakup berbagai jenis seperti penilaian formatif, sumatif, proyek, jurnal, dan lainnya. Dengan memanfaatkan beragam metode penilaian ini, guru dapat mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam tentang kemajuan belajar siswa serta pencapaian mereka dalam konteks pembelajaran yang disesuaikan dengan kebutuhan individu. Metode penilaian yang beragam ini tidak hanya memberikan gambaran yang komprehensif, tetapi juga membantu guru untuk mengidentifikasi area-area di mana siswa membutuhkan lebih banyak bantuan atau tantangan tambahan dalam proses belajar mereka.
- 6) Refleksi dan pembaruan: Setelah mengimplementasikan pembelajaran berdiferensiasi, penting bagi guru untuk melakukan refleksi mendalam terhadap pelaksanaannya. Guru perlu mengevaluasi keberhasilan metode yang

digunakan dan mengidentifikasi area-area di mana perlu dilakukan peningkatan. Selain itu, guru juga perlu mencari ide-ide baru yang dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran berdiferensiasi di masa mendatang. Proses refleksi ini membantu guru untuk terus mengembangkan praktik mengajar mereka agar semakin responsif terhadap kebutuhan dan keberagaman siswa dalam proses pembelajaran.

c. Strategi Pembelajaran Berdiferensiasi

Menerapkan pembelajaran yang berbeda membutuhkan waktu, tenaga, dan pengalaman. Namun metode ini dapat membantu siswa lebih menyadari potensi belajarnya dan memotivasi mereka untuk menjadi pembelajar yang aktif. Menurut Mahfuds (2023), ada tiga strategi diferensiasi:

1. Diferensiasi Konten

Konten yaitu sesuatu yang diajarkan kepada peserta didik. Konten dibedakan melalui kesiapan siswa, minat, profil belajar, atau kombinasi ketiganya. Penyesuaian kebutuhan siswa melalui diferensiasi konten disediakan oleh guru dengan menyediakan alat dan bahan yang disesuaikan.

2. Diferensiasi Proses

Proses yaitu sesuatu yang dapat siswa kerjakan untuk dapat memahami apa yang dipelajari. Membedakan antar proses yang dapat dilakukan adalah:

- a. Gunakan kegiatan bertahap,
- b. Berikan pertanyaan dan tantangan penting untuk dipecahkan di bidang yang Anda minati.
- c. Membuat agenda yang dipersonalisasi untuk siswa.
- d. Melaksanakan berbagai kegiatan.

3. Diferensiasi Produk

Produk yaitu hasil karya atau prestasi yang nyata oleh siswa. Produk yang ditawarkan meliputi dua:

- a. memberikan tantangan dan variasi atau keragaman,
- b. memberikan siswa pilihan dalam cara mengungkapkan apa yang ingin mereka pelajari.

Pengenalan pembelajaran yang berbeda berdampak pada sekolah, ruang kelas, dan khususnya siswa. Siswa memiliki karakter yang berbeda dan tidak dapat diperlakukan sama. Jika guru tidak mampu memberikan layanan yang disesuaikan dengan kebutuhan siswa, siswa tidak mungkin mengalami kemajuan. Manfaat

ruang kelas yang memungkinkan pembelajaran berdiferensiasi meliputi: Setiap orang merasa diterima, siswa dengan karakteristik berbeda merasa dihargai, aman dan memiliki harapan untuk berkembang, Guru mengajar untuk sukses, dan kesetaraan sejati ada. Kolaborasi antara guru dan siswa pada proses pembelajaran diperlukan untuk memastikan bahwasannya kebutuhan siswa dapat terpenuhi dengan baik dengan dihasilkannya hasil belajar yang baik pula.

B. Materi Sel

Sel adalah materi pada pelajaran biologi kelas XI di semester ganjil yang terletak pada fase F kurikulum merdeka. Berikut ini adalah analisis capaian pembelajaran pada materi sel melalui Tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Analisis Capaian Pembelajaran

KOMPETENSI YANG DITUJU	TUJUAN PEMBELAJARAN	ALUR TUJUAN PEMBELAJARAN
Mendeskripsikan struktur sel serta bioproses yang terjadi seperti transpor membran dan pembelahan sel	Struktur sel, Transpor Membran dan Pembelahan sel Peserta didik mampu: 1. Mengevaluasi komponen kimiawi penyusun sel melalui studi literatur 2. Mengenalisis ciri-ciri struktur sel dan fungsinya 3. mengevaluasi perbedaan sel tumbuhan dan sel hewan melalui hasil pengamatan di bawah mikroskop dan studi literatur 4. Menganalisis mekanisme transport membran 5. Mengevaluasi proses pembelahan sel	1. Mengevaluasi komponen kimiawi penyusun sel melalui studi literatur 2. Menganalisis ciri-ciri struktur sel dan fungsinya 3. Mengevaluasi perbedaan sel tumbuhan dan sel hewan melalui hasil pengamatan di bawah mikroskop dan studi literatur 4. Menganalisis mekanisme transpor membran 5. Mengevaluasi proses pembelahan sel

Robert Hooke adalah tokoh ilmuwan yang pertama kali mengamati sel. Sel tersebut merupakan suatu satuan unit terkecil pada makhluk hidup. Robert Hooke membuat penampang gabus dan memeriksanya di bawah mikroskop. Hook memperhatikan ada rongga kecil di potongan gabus itu. Penemuan selanjutnya menunjukkan bahwa sel tersusun atas komponen-komponen yang berbeda-beda, dan masing-masing komponen mempunyai fungsi masing-masing yang berbeda (Lukitasari, 2015).

Sel mampu hidup dan berkembang biak dan menjalankan fungsinya dengan normal karena lingkungan internalnya mendapat pasokan oksigen, glukosa, berbagai ion, asam amino, dan asam lemak yang cukup. Secara umum, sel masuk pada lingkungan yang termasuk konstan karena cairan ekstraseluler sel itu terkandung beberapa ion seperti natrium, klorida, dan bikarbonat. Nutrisi seperti oksigen, glukosa, asam lemak, asam amino, dan karbon dioksida pada cairan tubuh juga perlu dikeluarkan dari sel (Moh. Gade, 2014).

Lingkungan ini berfungsi sebagai medium yang vital bagi sel, karena menyediakan semua komponen yang diperlukan untuk metabolisme seluler yang efektif. Oksigen diperlukan untuk proses respirasi seluler, di mana glukosa diubah menjadi energi. Glukosa menyediakan energi yang diperlukan untuk aktivitas seluler, sedangkan asam lemak dan

asam amino digunakan untuk sintesis komponen seluler dan pemeliharaan struktur sel. Sementara itu, ion-ion dalam cairan ekstraseluler memainkan peran penting dalam menjaga keseimbangan osmotik, pH, dan fungsi listrik sel. Oleh karena itu, kelangsungan hidup sel sangat bergantung pada integritas dan ketersediaan lingkungan cairan ekstraseluler ini.

Ketika terjadi ketidakseimbangan konsentrasi ion atau kekurangan nutrisi, fungsi sel dapat terganggu sehingga menyebabkan kematian sel dan disfungsi jaringan. Oleh karena itu, sistem tubuh kita terus bekerja untuk menjaga lingkungan internal ini dan dipastikan bahwasannya sel tetap sehat dan dapat berfungsi dengan baik pada segala situasi. Secara struktural makhluk hidup dibedakan menjadi dua jenis yaitu prokariota atau eukariota. Perbedaan utama antara kedua jenis sel ini adalah lokasi DNA di dalam sel. Dalam sel eukariotik, sebagian besar DNA terletak di organel yang tertutup membran yang disebut nukleus. Sedangkan sel prokariotik tidak memiliki inti (Susilowati, 2019).

Sel adalah unit terkecil suatu organisme yang dapat hidup mandiri tanpa memerlukan sel lain. Sel adalah struktur terkecil yang dapat tumbuh dan berkembang biak. Struktur seluler terbagi jadi dua jenis berdasarkan ada dan tidaknya inti sel yaitu sel prokariotik dan sel eukariotik. Kita juga akan

membahas sel tumbuhan yang merupakan salah satu jenis sel eukariotik. Sel hewan dan sel tumbuhan memiliki perbedaan yaitu pada organelnya dan akan dibahas tersendiri (Juliana et al., 2023).

C. Kajian Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu yang sejenis seperti tesis, disertasi, dan jurnal hasil penelitian dikaji untuk menyusun dan mengelaborasi konsep, teori, atau model dalam upaya menyempurnakan penelitian ini. Berikut merupakan penelitian yang sesuai dengan pokok bahasan yang dibahas pada penelitian ini dimana setidaknya mencakup E-modul, pembelajaran berdiferensiasi, dan penelitian pengembangan yang bertujuan untuk melatih kemampuan berpikir kritis pada siswa. Berikut ini adalah kajian dari penelitian terdahulu:

1. Putu Adi Sanjaya (2022), jurnal Prodiksema, 52- 60 dengan judul “Pengembangan Pembelajaran Sejarah Berdiferensiasi Menggunakan E-Module Berbasis Book Creator”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pemanfaatan buku pada penyusunan e-modul sebagai bahan ajar berdiferensiasi dan melaksanakan kegiatan pembeda dengan menggunakan e-book pada mata pelajaran sejarah. Pelaksanaan pengembangan pembelajaran diferensiasi melalui tahapan sebagai

berikut: 1) tahap perencanaan, 2) tahap persiapan, 3) tahap pelaksanaan, dan 4) tahap evaluasi. Praktik pembelajaran yang dibedakan mencerminkan praktik pembelajaran yang menyediakan media dan sumber belajar sesuai dengan jenis dan gaya belajar siswa. Integrasi ini dilaksanakan pada tahap pengumpulan data dan informasi pada model pembelajaran Discovery agar kegiatan pembelajaran sejarah siswa disesuaikan dengan jenis dan gaya belajarnya.

2. Elwi Salfia (2021), pada Prodi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (skripsi) dengan judul “Pengembangan Bahan Ajar Berbasis E-Modul Interaktif Menggunakan Model Pembelajaran Berbasis Masalah pada Materi Integral SMA Kelas XII”. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan bahan ajar matematika berbasis E-modul interaktif pada materi integral di SMA kelas XII dan untuk mengetahui kelayakan E-modul interaktif sebagai bahan ajar berdasarkan penilaian para ahli. Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (Research and Development). Model pengembangan pada Penelitian ini menggunakan metode pengembangan perangkat pembelajaran model 4D. Instrumen penelitian yang digunakan yaitu Studi

Pendaauan dan Validasi Ahli. Teknik analisis data yang digunakan yaitu analisis data kuantitatif dan kuaitatif. Hasil penelitian berupa bahan ajar berbasis e-modul interaktif pada materi integral yang layak digunakan. Respon siswa terhadap bahan ajar yang diperoleh melalui uji coba kelompok kecil juga sangat baik dengan persentase 85,7%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa bahan ajar berbasis e-modul interaktif pada materi integral SMA Kelas XII layak digunakan sebagai bahan ajar.

3. Syifa Nur Annisa (2023), dari Prodi Pendidikan Guru Sekolah Dasar Departemen Pedagogik, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Pendidikan Indonesia (skripsi) dengan judul “Penerapan Pembelajaran Berdiferensiasi Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas III Sekolah Dasar”. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan karakteristik belajar siswa berdasarkan aspek kesiapan belajar, minat siswa dan profil belajar dan penerapan pembelajaran berdiferensiasi berdasarkan hasil belajar siswa kelas III Sekolah Dasar. Penelitian dilatarbelakangi oleh kebutuhan belajar siswa yang berbeda-beda. Setiap siswa memiliki kesiapan belajar, minat belajar, dan profil belajar yang berbeda. Metode penelitian yang digunakan adalah kualitatif dengan proses pengambilan data melalui

wawancara, observasi dan studi kasus dengan penerapan pembelajaran. Hasil wawancara dan observasi menunjukkan siswa kelas III SD memiliki kesiapan belajar siswa, minat siswa dan profil belajar siswa yang dapat dikategorikan baik. Serta terdapat peningkatan hasil belajar setelah dilakukan studi kasus dengan penerapan pembelajaran berdiferensiasi. Sehingga dapat disimpulkan dari hasil penelitian ini bahwa penerapan pembelajaran berdiferensiasi dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

4. Aiman Faiz, Anis Pratama, Imas Kurniawaty (2022), pada jurnal Basicedu vol 6 nomor 2 dengan judul “Pembelajaran Berdiferensiasi dalam Program Guru Penggerak pada Modul 2.1”. Tujuan penelitian ini adalah untuk menjelaskan konsep pembelajaran berdiferensiasi. Penelitian ini menggunakan penelitian kepustakaan atau penelitian kepustakaan berdasarkan sumber primer seperti artikel, buku, dan surat kabar elektronik. Penelitian menunjukkan bahwa tujuan pembelajaran yang dibedakan adalah untuk mendukung pembelajaran setiap orang dengan mempertimbangkan minat belajar, motivasi, dan preferensi belajar mereka, dan untuk menyesuaikan pembelajaran untuk membantu semua siswa mencapai tujuan belajar mereka. Meningkatkan

motivasi dan hasil belajar siswa. Membangun hubungan yang harmonis antara guru dan siswa, menumbuhkan semangat belajar siswa, mendukung kemandirian belajar siswa, membiasakan siswa terhadap keberagaman dan mengembangkan sikap saling menghargai. Hal ini meningkatkan kepuasan guru. Hal ini menjadi tantangan bagi guru untuk meningkatkan kemampuan mengajarnya agar lebih kreatif.

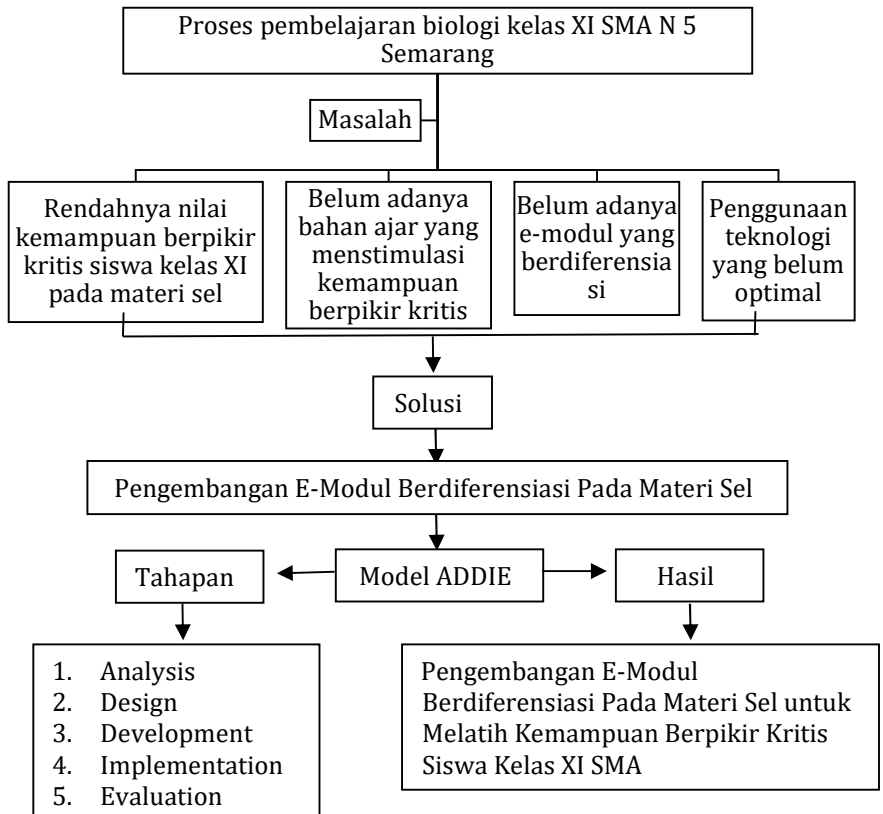
5. Nadia Astuti, Kaspul, dan Maulana Khalid Riefani (2022). Jurnal Eksakta Pendidikan volume 6 nomor 1 dengan judul “Validitas Modul Elektronik “Pembelahan Sel” Berbasis Keterampilan Berpikir Kritis”. Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah mendeskripsikan validitas materi e modul sel kelas XII SMA berdasarkan dari kemampuan berpikir kritis siswa dengan melalui penelitian pengembangan model 4D. Aspek validitas meliputi aspek kesesuaian dan partisipasi. Data penelitian dianalisis secara deskriptif dalam kategori. Hasil dari e-modul yang dikembangkan adalah 3,83 yang masuk dalam kategori sangat sesuai yang artinya e-modul dihasilkan sesuai pada tujuan dari proses pembelajaran biologi di SMA 4 Banjarmasin dan memperoleh skor kelayakan sebesar 3,93 dengan kategori sangat layak

yang artinya modul tersebut layak secara teknis sangat layak untuk dijadikan sumber belajar Biologi.

Berdasarkan uraian penelitian-penelitian sebelumnya, e-modul dan pembelajaran berdiferensiasi pada kegiatan pembelajaran mempunyai peran yang penting. Perbedaan yang terlihat pada penelitian ini dengan penelitian terdahulu adalah media yang dikembangkan berupa e-modul yang dikembangkan dengan mengkolaborasikan beberapa penelitian tersebut yang bertujuan untuk menyempurnakan penelitian ini dengan menggunakan bantuan dari aplikasi Flip PDF Profesional yang hasilnya diharapkan mampu untuk melatih kemampuan berpikir kritis pada siswa terhadap pelajaran biologi pada materi sel.

D. Kerangka Berpikir

Pelajaran biologi dengan materi sel merupakan materi yang ada pada kelas XI Semester ganjil di SMA/MA. Berdasarkan kegiatan pra riset yang dilakukan peneliti maka berikut ini adalah kerangka berpikir pada penelitian ini.



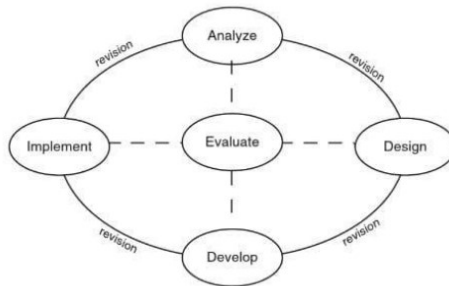
Gambar 2. 1 Alur Kerangka Berpikir

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Model pengembangan yang digunakan pada penelitian ini adalah model ADDIE. Model pengembangan ADDIE dikenal cukup efektif karena melibatkan proses yang setiap hasilnya menjadi langkah awal dari setiap selanjutnya sehingga dinilai efisien karena melibatkan proses interaktif di dalamnya. Model pengembangan ADDIE adalah singkatan dari analisis (analysis), design (perencanaan), development (pengembangan), dan evaluation (evaluasi) (Rusli et al., 2021). Tahapan dari model ADDIE dapat dilihat pada Gambar 3.1 dibawah ini.



Gambar 3. 1 Alur Penelitian R&D Model ADDIE

Sumber : Branch (2009)

B. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan ADDIE yang digunakan peneliti hanya pada sampai uji kelayakan dengan bantuan aplikasi Flip PDF Profesional. Prosedur pengembangan untuk penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Analisis (*Analysis*)

Tahap analisis yang dilakukan peneliti adalah dengan menganalisis situasi lingkungan sekolah yang bertujuan untuk memperoleh informasi yang relevan pada produk yang dikembangkan. Analisis pada tahap ini adalah melalui kegiatan observasi, uji kemampuan berpikir kritis yang diselaraskan dengan kriteria berpikir kritis, menyebarkan angket untuk melakukan analisis kebutuhan siswa, dan wawancara dengan guru biologi di SMAN 5 Semarang.

2. Tahap Perencanaan (*Design*)

Tahap perencanaan yang dilakukan peneliti dimulai berdasarkan kesimpulan dari tahap analisis yang kemudian berdasarkan kesimpulan tersebut di desain sebuah rancangan e-modul dengan melalui langkah-langkah berikut ini.

a. Menyusun Ringkasan Isi E-Modul

Ringkasan e-modul mencakup komponen yang biasanya ada pada e-modul yang diurutkan

berdasarkan materi yang akan disajikan dengan disesuaikan pada tiga aspek strategi pembelajaran berdiferensiasi yaitu sebagai berikut:

- 1) Konten, berisi materi sel yang mencakup subbab materi sel yaitu komponen kimiawi penyusun sel, struktur dan fungsi bagian sel, perbedaan sel tumbuhan dan sel hewan, transport membran, dan pembelahan sel.
- 2) Proses, berisi kegiatan belajar untuk mendukung strategi pembelajaran berdiferensiasi berupa kegiatan belajar yang dapat dilakukan secara individu ataupun kelompok dengan penilaian menggunakan penilaian kualitatif guna melihat penguasaan siswa pada materi sel. Aspek proses pada e-modul yang dikembangkan berisi kegiatan belajar dan penilaian kualitatif.
- 3) Produk, berisi kegiatan yang menghasilkan produk untuk peserta didik yaitu kegiatan praktikum. Terdapat 3 kegiatan praktikum yang dapat dilakukan peserta didik yaitu mengamati sel prokariotik, sel eukariotik, dan transport membran. Kegiatan praktikum 1 dan 2 dapat dilakukan disekolah dengan fasilitas yang tersedia yaitu laboratorium. Sedangkan kegiatan

praktikum 3 dapat dilakukan disekolah maupun dirumah secara mandiri.

- 4) Evaluasi, berisi penilaian dengan melampirkan soal yang diadopsi dari penelitian Badriyah (2022) yang sudah sesuai dengan indikator kemampuan berpikir kritis siswa.

b. Menyusun Kerangka E-Modul

Kerangka e-modul yang disusun memiliki beberapa bagian yaitu pendahuluan, isi, dan penutup. Pendahuluan yang dilampirkan terdiri dari identitas e-modul, kata pengantar, daftar isi, analisis kompetensi dasar, daftar isi, petunjuk penggunaan, dan karakteristik e-modul. Isi dilampirkan dengan aspek pembelajaran yang dibedakan: isi, proses, dan produk. Bagian terakhir berisi ulasan, tautan game online, ringkasan, dan referensi.

c. Menyusun Isi Pembelajaran E-Modul

Isi pembelajaran pada e-modul mencakup materi sel dengan subbab materi sesuai dengan tujuan pembelajaran yang telah disusun. Masing-masing subbab materi terdapat narasi pertanyaan untuk menstimulus kemampuan berpikir kritis, gambar untuk mendukung materi, konsep biologi, biologi informasi, dan video pembelajaran. Setelah

siswa selesai mempelajari materi sel, kemudian siswa mengerjakan kegiatan belajar yang berisi soal-soal materi sel dan penilaian kualitatif berupa umpan balik untuk melihat seberapa jauh pengetahuan siswa terkait materi sel. Tugas yang diberikan pada e-modul merupakan tugas praktik yang dapat dikerjakan di sekolah dan di rumah sesuai dengan pengkondisian guru. Selanjutnya adalah evaluasi penilaian yang dapat dikerjakan oleh siswa untuk melihat kemampuan berpikir kritis siswa pada materi sel.

d. Menyusun Instrumen Penelitian

Kelayakan e-modul diukur menggunakan instrumen penelitian dalam bentuk angket melalui lima jawaban skor penilaian likert dan skor tanggapan yang dikonversi dalam bentuk nilai menjadi 5,4,3,2,1 sesuai urutan pernyataan jawaban. Penyusunan butir instrumen penilaian kelayakan e-modul memperhatikan aspek kelayakan e-modul dalam aspek materi, media, kemampuan berpikir kritis, dan metodologi pembelajaran serta praktisi dan subjek uji coba (pengguna).

3. Tahap pengembangan (*Development*)

Tahap pengembangan pada e-modul dilaksanakan setelah melewati proses evaluasi dan

dilakukan kegiatan validasi terhadap e-modul tersebut kepada sejumlah validator untuk menilai tingkat kelayakannya. Validator terdiri dari ahli dalam bidang media, materi, kemampuan berpikir kritis, metodologi pembelajaran, serta praktisi dalam bidang guru biologi. Hasil dari validasi ini berupa penilaian serta saran maupun masukan oleh ahli dan guru yang menilai e-modul dan direvisi hingga produk dinyatakan valid atau layak digunakan untuk penelitian.

4. Tahap Implementasi (*Implementation*)

Penerapan e-modul dilaksanakan pada tahap implementasi dimana pada tahap sebelumnya telah menjalankan tahap untuk kesiapan produk. Implementasi dilakukan dalam skala terbatas di lokasi penelitian yang telah ditetapkan. Proses implementasi dilaksanakan dengan melaksanakan uji coba terhadap e-modul yang sebelumnya telah dikembangkan dan dengan memberikan angket tanggapan untuk siswa terhadap e-modul yang kemudian data yang diperoleh dari hasil angket digunakan untuk melakukan perbaikan dan penyempurnaan lebih lanjut.

5. Tahap evaluasi (*evaluation*)

Tahap akhir daripada model pengembangan ADDIE adalah tahap evaluasi yang dilihat pada hasil

penilaian kualitas, kecocokan, dan kemanfaatan dari media yang telah dikembangkan. Evaluasi ini memperhatikan aspek kemudahan penggunaan, desain visual, dan efektivitas terhadap kegiatan belajar mengajar. Tetapi, pengembangan yang dilakukan peneliti hanya terbatas sampai tahap pengembangan dengan implementasi melalui uji coba produk yang hanya dilakukan dalam satu kelas tanpa dilakukan penyebaran produk secara luas.

C. Desain Uji Coba Produk

1. Desain Uji Coba

Produk diuji cobakan di SMAN 5 Semarang terhadap siswa kelas XI-4 SMAN 5 Semarang melalui penggunaan produk selama percobaan dengan mengamati aktivitas subjek dan memberikan angket respon siswa yang dilakukan setelah kelas selesai untuk menilai reaksi siswa terhadap produk. Informasi tambahan juga didapatkan pada saat uji coba dengan melalui kegiatan wawancara tambahan pada guru biologi terhadap produk yang telah dikembangkan.

2. Subjek Penelitian

Subjek penelitian pengembangan ini adalah peserta didik kelas XI-4 SMAN 5 Semarang dengan

sampel penelitian merupakan 32 siswa di kelas XI-4 SMA N 5 Semarang, Kota Semarang, Provinsi Jawa Tengah tahun ajaran 2023/2024 yang sudah mendapatkan materi sel.

3. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Teknik dan instrumen pengumpulan data melalui observasi, pembagian angket, wawancara, serta dokumentasi.

1) Observasi

Kegiatan observasi dilaksanakan dengan lembar observasi pada awal penelitian melalui pengamatan fasilitas pembelajaran, aktivitas, sumber belajar dan karakteristik belajar siswa yang terlampir pada lampiran 1. Kegiatan observasi ditujukan untuk menyusun rumusan masalah terkait dengan kebutuhan produk yang akan dikembangkan.

2) Angket

Angket ditujukan guna mengetahui kelayakan e-modul berdiferensiasi pada materi sel untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI SMAN 5 Semarang. Angket ini diberikan pada beberapa ahli yaitu ahli media, materi, kemampuan berpikir kritis, dan metodologi pembelajaran, guru mata pelajaran biologi, dan siswa kelas XI-4 SMAN 5 Semarang sebagai

tanggapan terhadap produk yang telah dikembangkan. Angket yang digunakan pada penelitian adalah sebagai berikut:

a. Angket Validasi Ahli Media Pembelajaran

Angket validasi ahli media pembelajaran diberikan pada dosen ahli media pembelajaran UIN Warisongo Semarang dan hasilnya dipergunakan untuk memperoleh data berupa kesesuaian produk mengenai desain layar, kemudahan penggunaan, kegunaan, dan grafis. Data yang dikumpulkan dan dipelajari untuk mengubah produk. Lampiran 17 berisi kisi-kisi penilaian ahli media pembelajaran, dan Lampiran 23 berisi alat penilaian ahli media pembelajaran.

b. Angket Validasi Ahli Materi

Angket validasi ahli materi pembelajaran diberikan pada dosen ahli materi UIN Walisongo Semarang. dengan menilai bentuk kesesuaian produk pada aspek kesesuaian bahan ajar dengan kurikulum, ketepatan isi produk, konsistensi, kelengkapan, sistematika, kejelasan, dan kemudahan. Data yang dikumpulkan diperiksa dan digunakan untuk menyempurnakan produk. Lampiran 18 berisi kisi-kisi formulir penilaian ahli

materi, dan Lampiran 24 berisi instrumen angket penilaian ahli materi.

c. Angket Validasi Ahli Berpikir Kritis

Angket validasi ahli berpikir kritis diberikan pada dosen ahli kemampuan berpikir kritis UIN Walisongo Semarang. Data yang dikumpulkan dan digunakan untuk mengembangkan produk. Lampiran 19 berisi kisi-kisi penilaian ahli berpikir kritis, dan lampiran 17 berisi alat penilaian ahli materi pembelajaran survei.

d. Angket Validasi Ahli Metodologi Pembelajaran

Validasi angket metodologi pembelajaran diberikan untuk mendapatkan data berupa kelayakan produk terkait komponen dan aspek penilaian pembelajaran yang dibedakan. Validasi dilakukan oleh dosen ahli metodologi pembelajaran di UIN Warisongo Semarang. Data yang diperoleh dianalisis dan digunakan untuk menyempurnakan produk. Kisi-kisi lembar penilaian ahli pembelajaran yang dibedakan dapat dilihat pada lampiran 20 dan instrumen angket penilaian ahli strategi pembelajaran dapat dilihat pada lampiran 25.

e. Angket Validasi Guru Mata Pelajaran

Angket validasi guru mata pelajaran diberikan pada guru biologi di SMAN 5 Semarang yang kemudian dianalisis untuk merevisi produk. Angket untuk guru terdapat pada Lampiran 21 dan instrumen validasi untuk guru mata pelajaran terdapat pada Lampiran 26.

f. Angket Gaya Belajar Peserta Didik

Validasi gaya belajar diberikan untuk melihat gaya belajar siswa yang bertujuan menerapkan diferensiasi konten yang merupakan salah satu strategi pembelajaran berdiferensiasi. Lampiran 15 berisi kisi-kisi kuesioner gaya belajar siswa, dan Lampiran 27 berisi perangkat gaya belajar siswa.

g. Angket Tanggapan Peserta Didik

Saat melakukan tes praktik, siswa mengisi angket untuk menilai kelayakan aspek penggunaan produk. Kisi-kisi respon siswa terdapat pada Lampiran 22 dan instrumen respon siswa terdapat pada Lampiran 28.

3) Wawancara

Wawancara dilakukan peneliti sebelum kegiatan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui masalah dalam proses pembelajaran biologi di SMAN 5 Semarang. Wawancara dilakukan peneliti dengan guru biologi SMAN 5 Semarang mengenai media atau bahan ajar, metode pembelajaran, model pembelajaran, kendala pada saat kegiatan pembelajaran, fasilitas pembelajaran, dan materi yang dianggap sulit oleh siswa.

4) Dokumentasi

Fasilitas dokumentasi, yang digunakan untuk mengumpulkan data langsung dari penelitian, termasuk modul ajar, daftar nama siswa, data hasil ulangan pusat harian, dan dokumentasi visual yang dipelajari. Tujuan dari dokumentasi adalah untuk melihat media pembelajaran, model dan metode pembelajaran yang digunakan. Daftar nama siswa sampel dalam penelitian ditemukan dalam dokumen yang diperoleh. Data nilai ulangan harian untuk mengetahui hasil belajar siswa. Gambar yang menunjukkan kegiatan penelitian bertujuan untuk memberikan bukti bahwa peneliti benar-benar melakukan penelitian.

D. Teknik Analisis Data

Pada penelitian pengembangan ini, peneliti mengolah data kuantitatif dan kualitatif yang dikumpulkan selama proses penelitian dan pengembangan. Hasil penilaian ahli materi, media, metodologi pembelajaran, berpikir kritis, guru, dan siswa menghasilkan data kuantitatif yang disebut hasil penilaian, yang kemudian diubah menjadi persentase. Data-data tersebut ditafsirkan secara kualitatif dengan cara mengubahnya menjadi teks deskriptif dan dianalisis lebih lanjut. Di bawah ini adalah tabel analisis data yang dilakukan oleh peneliti.

Tabel 3. 1 Teknik Analisis Data

Teknik	Jenis Data	Analisis
Observasi	Kualitatif	Deskriptif
Angket	Kuantitatif	Presentase
Wawancara	Kualitatif	Deskriptif
Dokumentasi	Kualitatif	Deskriptif

Langkah-langkah berikut diambil untuk menilai apakah e-modul berdiferensiasi pada materi sel dapat membantu siswa meningkatkan kemampuan berpikir kritis mereka.

1. Untuk mengubah data kualitatif menjadi data kuantitatif, gunakan skor penilaian likert dan skor tanggapan, seperti yang ditunjukkan dalam Tabel 3.2 dan Tabel 3.3.

Tabel 3. 2 Skor Penilaian Likert

KRITERIA	SKOR
Sangat Baik (A)	5
Baik (B)	4
Cukup (C)	3
Kurang Baik (D)	2
Sangat Kurang Baik (E)	1

Sumber : (Widoyoko, 2012)

Tabel 3. 3 Skor Tanggapan

KRITERIA	SKOR
Sangat Setuju (SS)	5
Setuju (S)	4
Kurang Setuju (KS)	3
Tidak Setuju (TS)	2
Sangat Tidak Setuju (STS)	1

Sumber : (Widoyoko, 2012)

2. Rumus data analisis yang tersedia di Tabel 3.4 digunakan untuk menghitung total skor penilaian.

Tabel 3. 4 Rumus Analisis Data

$$\text{Persentase} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$$

Sumber : (Arikunto, 2013)

3. menginterpretasikan nilai keseluruhan dalam bentuk persentase secara kualitatif. Tabel 3-5 menunjukkan hasil yang dikumpulkan untuk menentukan kelayakan media yang dikembangkan.

Tabel 3. 5 Kriteria Kelayakan Media

KRITERIA (%)	KATEGORI
100-81	Sangat Layak
81-61	Layak
60-41	Cukup layak
40-21	Tidak Layak
20-0	Sangat Tidak Layak

Sumber: (Sugiyono, 2019)

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan Produk Awal

Penelitian pengembangan yang dilakukan menghasilkan produk berupa E-modul untuk mata pelajaran biologi dengan materi sel di kelas XI-4 SMAN 5 Semarang. Media ini dikembangkan dengan menggunakan model pengembangan ADDIE (Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi, Evaluasi). Pengembangan produk awal dimulai dengan tahap dan analisis desain, dan kedua tahap tersebut diikuti dengan evaluasi.

Pada tahap analisis, peneliti mengamati aktivitas pelajaran biologi di kelas XI-4 SMAN 5 Semarang pada saat peneliti melakukan kegiatan PLP (Pengenalan Lapangan Persekolahan) dan melaksanakan proses wawancara pada guru biolog. Kegiatan ini ditujukan guna mengamati kesempatan belajar, proses belajar mengajar, penggunaan bahan ajar, dan karakteristik siswa.

Hasil yang didapat adalah :

1. Hasil tes kemampuan berpikir kritis siswa pada materi yang dipilih disesuaikan dengan indikator kemampuan berpikir kritis dan menunjukkan hasil bahwa siswa dapat

menjawab benar pada indikator memberikan penjelasan sederhana sebesar 33%, membangun keterampilan dasar 47%, membuat inferensi 25%, membuat penjelasan lebih lanjut 25%, dan mengatur strategi dan taktik 8%. Hasil yang diperoleh mengindikasikan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa berada pada kategori rendah.

2. Pembelajaran biologi di SMAN 5 Semarang sudah menerapkan strategi pembelajaran berdiferensiasi tetapi belum memiliki media khusus untuk mendukung strategi pembelajaran berdiferensiasi,
3. Guru dan peserta didik terbatas menggunakan buku ajar biologi kemendikbud kurikulum merdeka sebagai pegangan untuk pembelajaran sehingga kurang mendukung strategi pembelajaran berdiferensiasi.
4. Sekolah sudah memiliki fasilitas untuk mendukung proses pembelajaran biologi. Namun masih terkendala dalam pelaksanaannya yaitu masih ada fasilitas yang perlu perbaikan sehingga proses pembelajaran biologi di sekolah belum sepenuhnya optimal.
5. Peserta didik diberikan angket gaya belajar sebagai tahap persiapan sebelum mengimplementasikan strategi pembelajaran berdiferensiasi. Hasil angket memperlihatkan bahwasannya siswa dengan gaya belajar

visual adalah 39%, gaya belajar auditori 35%, dan gaya belajar kinestetik 26%.

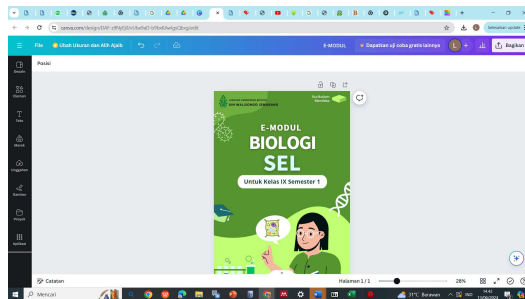
Berdasarkan uraian tersebut, diperlukan solusi yang tepat dengan mengembangkan suatu bahan ajar yang berupa e-modul untuk mendukung strategi pembelajaran berdiferensiasi untuk melatih berpikir kritis siswa. Selama tahap analisis, materi ajar dibuat dalam bentuk e-modul yang mencakup materi diferensiasi sel untuk membantu siswa kelas XI melatih kemampuan berpikir kritisnya. Oleh karena itu, bahan ajar ini dirancang agar mampu memecahkan masalah pada tahap analisis.

Tahap kedua adalah tahap perencanaan (desain). Peneliti memulai dengan membuat rancangan desain e-modul sesuai dengan hasil yang diperoleh pada langkah analisis yaitu langkah awal saat merancang produk dengan mencari hal-hal terkait dengan produk awal. Pada tahap kedua dilakukan perancangan e-modul serta komponennya dan menjadi produk awal yang disajikan di Lampiran 12.

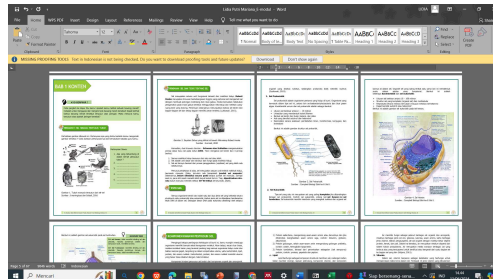
Tahap berikutnya adalah pengembangan. Ini terdiri dari tiga tahap: (a) pengembangan E-modul, (b) instrumen pengembangan, dan (c) penilaian E-modul. Hasil dari tahap pengembangan E-modul dalam materi sel untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa ditampilkan di bawah ini.

a. Pengembangan E-Modul

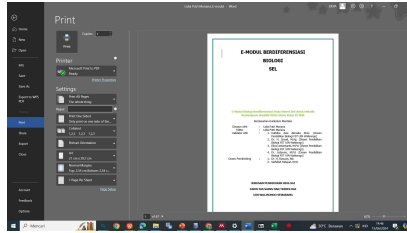
Pengembangan e-modul dibantu dengan aplikasi Flip PDF Profesional. Menyusun cover menggunakan aplikasi *Canva Pro* dan menyusun isi e-modul menggunakan aplikasi Ms. Word 2019 setelah itu format nya diubah menjadi pdf. Langkah yang dilakukan peneliti untuk mengembangkan e-modul ditunjukan dalam Gambar 4.20 – 4.28.



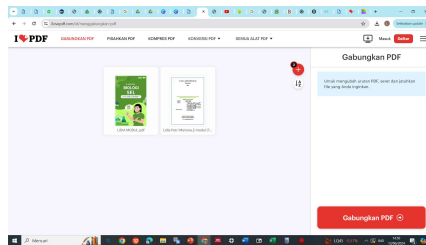
Gambar 4. 1 Menyusun cover dengan aplikasi Canva Pro



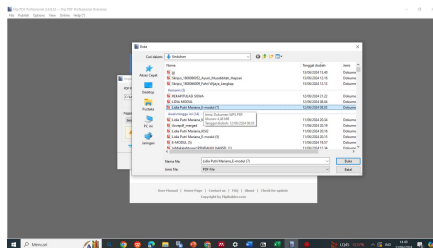
Gambar 4.2 Menyusun isi E-Modul dengan Microsoft Office Word 2019



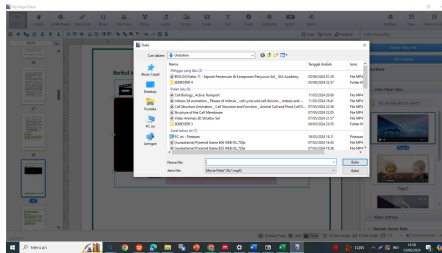
Gambar 4. 3 Mengubah .doc. menjadi pdf



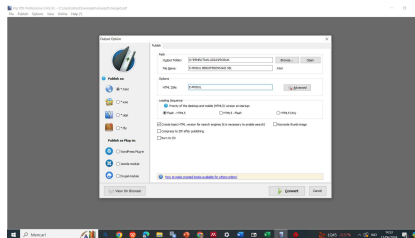
Gambar 4. 4 Menggabungkan cover dengan isi



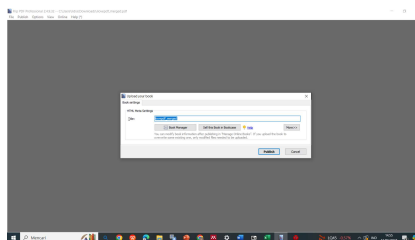
Gambar 4. 5 Mengimport file pdf ke aplikasi Flip PDF Profesional



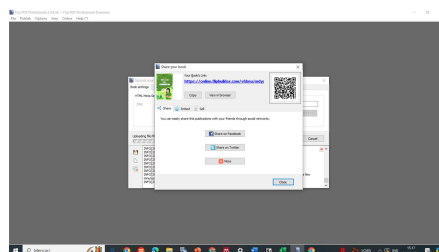
Gambar 4. 6 Mengimpor video pembelajaran



Gambar 4. 7 Publish produk pada aplikasi



Gambar 4. 8 Upload online pada aplikasi



Gambar 4. 9 Link E-Modul siap dibagikan

b. Pengembangan Instrumen

Pengembangan instrumen dilakukan agar instrumen yang akan digunakan benar dan layak untuk penelitian, instrumen yang dirancang selama tahap perencanaan selanjutnya disusun dan dibahas dengan dosen pembimbing. Instrumen yang digunakan untuk menilai kelayakan produk adalah dari segi materi, media, metedologi pembelajaran, kemampuan berpikir kritis, praktisi, dan angket respon siswa.

Setelah dikonsultasikan, Instrumen tersebut lalu diperbaiki sesuai dengan saran dari dosen pembimbing dan bisa digunakan untuk menilai kelayakan e-modul. Instrumen yang digunakan selama penelitian tercantum dalam lampiran.

c. Penilaian E-Modul

Penilaian e-modul dilaksanakan setelah diskusi dan revisi dengan dosen pembimbing yang kemudian produk akan di validasi oleh dosen ahli. Dosen yang memvalidasi dari segi materi adalah Ibu Hafidha Asni Akmalia M.Sc. (Dosen Pendidikan Biologi FST UIN Walisongo), dari segi media Bapak Dr. H. Ismail, M.Ag. (Dosen Pendidikan Biologi FST UIN Walisongo), dari segi berpikir kritiis Ibu Elina Lestariyanti, M.Pd. (Dosen Pendidikan Biologi FST UIN Walisongo), dan dari segi

metedologi pembelajaran Bapak Dr. Listyono, M.Pd. (Dosen Pendidikan Biologi FST UIN Walisongo). Validasi oleh dosen ahli ditujukan agar mengetahui kelayakan e-modul yang dibuat dan mendapat kritik dan saran agar e-modul menjadi lebih baik. Hasil validasi e-modul adalah sebagai berikut:

1. Validasi Ahli Materi

Validasi ahli materi dilakukan dengan meninjau dari isi kebahasaan, dan penyajian. Tabel 4.1 menunjukkan hasil validasi oleh ahli materi. Hasil validasi dapat ditunjukkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Hasil Validasi E-Modul Oleh Ahli Materi

No.	Aspek Penilaian	Persentase	Kategori
1,	Isi	89,3 %	Sangat Layak
2.	Kebahasaan	80 %	Layak
3.	Penyajian	77,5 %	Layak
Persentase Rata-rata		82,3 %	
Kategori		Sangat Layak	

Hasil penilaian validasi ahli materi menunjukkan kategori produk memiliki kelayakan sebesar 82,3% dari persentase maksimal 100%.

2. Validasi Ahli Media

Hasil validasi ahli media untuk e-modul, yang mencakup elemen tampilan desain layar, kemudahan penggunaan, konsistensi, kemanfaatan, dan kegrafikan ditunjukkan pada tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Hasil Validasi E-Modul oleh Ahli Media

No.	Aspek Penilaian	Persentase	Kategori
1.	Tampilan Desain Layar	80%	Layak
2.	Kemudahan Penggunaan	80%	Layak
3.	Konsistensi	80%	Layak
4.	Kemanfaatan	80%	Layak
5.	Kegrafikan	80%	Layak
Persentase Rata-rata		80%	
Kategori		Layak	

Dalam kategori produk yang layak, penilaian e-modul oleh ahli media menghasilkan rata-rata persentase kelayakan sebesar 80% dari persentase maksimal 100%.

3. Validasi Ahli Berpikir Kritis

Hasil yang ditunjukkan pada Tabel 4.3 menunjukkan bahwa validasi e-modul oleh ahli berpikir kritis yang mencakup indikator kemampuan berpikir kritis menurut Ennis (1995).

Tabel 4. 3 Hasil Validasi E-Modul oleh Ahli Berpikir Kritis

No	Aspek Penilaian	Persentase	Kategori
1	Klarifikasi Dasar	70%	Layak
2	Dasar Mengambil Keputusan	70%	Layak
3	Inferensi	70%	Layak
4	Klarifikasi Lanjut	70%	Layak
5	Strategi dan Taktik	80%	Layak
Persentase Rata-rata		72%	
Kategori		Layak	

Dalam kategori produk yang layak, ahli yang berpikir kritis menemukan persentase kelayakan rata-rata sebesar 72% dan persentase maksimal 100%.

4. Validasi Ahli Metodologi Pembelajaran

Hasil validasi e-modul oleh ahli metodologi pembelajaran berdiferensiasi meliputi aspek pembelajaran berdiferensiasi, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.4.

Tabel 4. 4 Hasil Validasi E-Modul oleh Ahli
Metedologi Pembelajaran

No.	Aspek Penilaian	Persentase	Katagori
1.	Konten	80%	Layak
2.	Proses	70%	Layak
3.	Produk	72 %	Layak
Persentase Rata-rata		74%	
Katagori		Layak	

Dalam kategori produk yang layak, penilaian e-modul oleh ahli metodologi pembelajaran menghasilkan persentase kelayakan rata-rata sebesar 74% dan persentase maksimal sebesar 100%.

5. Praktisi

Validasi oleh praktisi yaitu dengan guru mata pelajaran biologi Ibu Vitri Pramudiyanti, S.Pd yang meliputi aspek materi, media, metedologi pembelajaran, dan berpikir kritis. Hasil validasi tercantum pada Tabel 4.5.

Tabel 4. 5 Hasil Validasi E-Modul oleh Praktisi

No.	Aspek Penilaian	Persentase	Kategori
1.	Materi	73,3%	Layak
2.	Media	88,6%	Sangat Layak
3.	Metodelogi Pembelajaran	80%	Layak
4.	Berpikir Kritis	72%	Layak
Persentase Rata-rata		78,5%	
Kategori		Layak	

Dengan kategori produk yang sangat layak, evaluasi e-modul praktisi menghasilkan persentase kelayakan rata-rata sebesar 78,5% dari persentase maksimal 100%.

Hasil analisis e-modul yang dilakukan oleh empat ahli ahli dan satu guru menunjukkan bahwa skor rata-rata untuk kategori sesuai adalah 77,35. Skor ini menunjukkan bahwa e-modul memenuhi persyaratan kesesuaian media pembelajaran sebagai sumber belajar bagi siswa dan guru.

B. Hasil Uji Coba Produk

Hasil uji coba produk merupakan hasil implementasi pada tahap ADDIE yang dilakukan setelah dilakukan validasi

dan penyempurnaan e-modul oleh ahli. Kemudian e-modul diuji pada 32 siswa di kelas XI-4 untuk digunakan sebagai bahan terbuka dalam kegiatan pembelajaran. Hasil pengujian akan digunakan sebagai referensi untuk perbaikan e-modul yang telah dibuat. Penilaian produk berdasarkan aspek kesesuaian konten, kebahasaan, kegunaan, dan kegrafikan. Percobaan dilakukan dalam satu sesi. Rincian waktu percobaan disajikan pada Tabel 4.6.

Tabel 4. 6 Waktu Pelaksanaan Uji Coba di SMAN 5 Semarang

Pertemuan ke-	Kelas	Hari, Tanggal	Materi	Lama Pertemuan
1	XI-4	Kamis, 13 Juni 2024	Sel	2 x 45 menit

Siswa diberi penjelasan tentang tujuan pembuatan e-modul berdasarkan materi sel dan penggunaan e-modul. Kemudian siswa mengerjakan tahap sesuai aspek strategi pembelajaran berdiferensiasi dengan mengisi angket untuk mengetahui gaya belajar sebagai penerapan aspek konten pada strategi pembelajaran berdiferensiasi. Kemudian siswa mengerjakan Kegiatan Belajar 1 yang merupakan proses dari aspek pembelajaran berdiferensiasi, dan siswa melakukan pengamatan terhadap kegiatan praktikum sederhana yang merupakan produk dari aspek pembelajaran berdiferensiasi.

Siswa kemudian mengisi angket respon terhadap e-modul yang telah digunakan setelah pembelajaran selesai. Hasil penilaian respon e-modul dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4. 7 Hasil Penilaian Tanggapan Siswa Pada E-Modul

No.	Aspek Penilaian	Persentase	Kategori
1.	Isi	84,9%	Sangat Layak
2.	Kebahasaan	85,4%	Sangat Layak
3.	Kemanfaatan	83,02%	Sangat Layak
4.	Kegrafikan	84,8%	Sangat Layak
Persentase Rata-rata		84,53%	
Kategori		Sangat Layak	

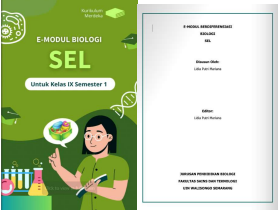
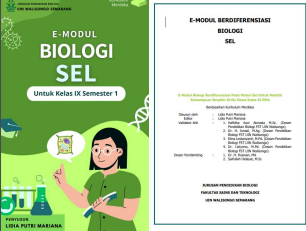
Hasil penilaian respon siswa terhadap e-modul menunjukkan bahwa mereka memperoleh skor 84,53% dari skor maksimal 100% dan berada dalam kategori sangat layak. Hasil penghitungan yang lebih rinci disajikan pada Lampiran 27. Berdasarkan hasil penilaian, produk yang masuk dalam kategori tersebut sangat layak. Oleh karena itu, produk tersebut dapat digunakan sebagai salah satu sumber pembelajaran biologi tentang materi sel.

C. Revisi Produk

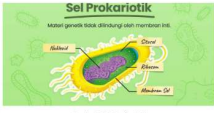
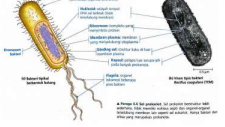
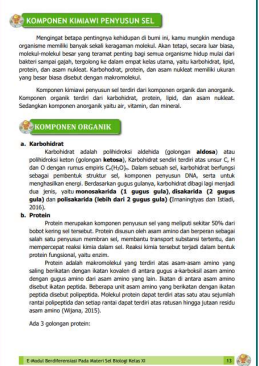
Pada tahap ADDIE, evaluasi dimulai dengan revisi produk. Revisi ini dilakukan setelah penilaian ahli materi, ahli

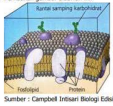
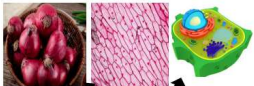
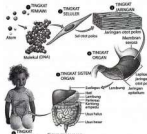
media, ahli berpikir kritis, ahli metodologi pembelajaran, praktisi, dan tanggapan siswa terhadap e-modul. Hasil perubahan dapat dilihat pada Tabel 4.9.

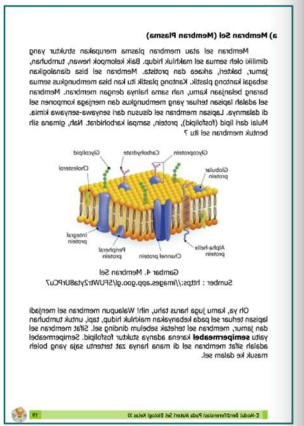
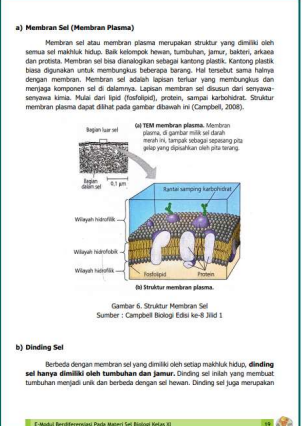
Tabel 4. 9 Saran dan Tindak Lanjut

No	Saran	Tindak Lanjut
1.	Perlu adanya identitas e-modul pada bagian cover dan halaman pertama 	Identitas e-modul telah ditambahkan pada cover dan halaman pertama. 
2.	Memperbaiki kesalahan dan kekurangan pengetikan pada e-modul di bagian petunjuk penggunaan e-modul, dan pada bagian untuk menonton video.	Kesalahan pengetikan sudah diperbaiki.

	JUDUL: 3 KAJIAN KEMUKURUTAN Setelah membaca petunjak, jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini! 1. Jelaskan perbedaan antara e-modul dan modul cetak! 2. Jelaskan perbedaan antara e-modul dan modul cetak! 3. Jelaskan perbedaan antara e-modul dan modul cetak! 4. Jelaskan perbedaan antara e-modul dan modul cetak! 5. Jelaskan perbedaan antara e-modul dan modul cetak! 6. Jelaskan perbedaan antara e-modul dan modul cetak! 7. Jelaskan perbedaan antara e-modul dan modul cetak! 8. Jelaskan perbedaan antara e-modul dan modul cetak! 9. Jelaskan perbedaan antara e-modul dan modul cetak! 10. Jelaskan perbedaan antara e-modul dan modul cetak! 3. Modul Pembelajaran Pada Materi Sel Biologi Kelas X STRUKTUR DAN FUNGSI BAGIAN-BAGIAN SEL AYO BERPICU ! Jika kalian memegang batang tumbuhan dibandingkan dengan kalian memegang dua batang kawat. Perbedaan struktur apa yang dapat kalian rasakan? Apakah perbedaan struktur dengan kawat tersebut? Apakah yang menyebabkan perbedaan tersebut? Sel itu terdiri dari beberapa bagian, dan bagian-bagian sel inilah yang dinamakan dengan struktur sel. Struktur sel ada bagian luar dan bagian dalam. Untuk menjawab pertanyaan diatas, kita coba tonton video struktur sel berikut ini. Struktur sel 3D bisa ditonton pada video dibawah ini. https://www.youtube.com/watch?v=3D-Struktur-Sel 3. Modul Pembelajaran Pada Materi Sel Biologi Kelas X	PETUNJUK PENGGUNAAN E-MODUL Setelah membaca petunjak, jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini! 1. Jelaskan perbedaan antara e-modul dan modul cetak! 2. Jelaskan perbedaan antara e-modul dan modul cetak! 3. Jelaskan perbedaan antara e-modul dan modul cetak! 4. Jelaskan perbedaan antara e-modul dan modul cetak! 5. Jelaskan perbedaan antara e-modul dan modul cetak! 6. Jelaskan perbedaan antara e-modul dan modul cetak! 7. Jelaskan perbedaan antara e-modul dan modul cetak! 8. Jelaskan perbedaan antara e-modul dan modul cetak! 9. Jelaskan perbedaan antara e-modul dan modul cetak! 10. Jelaskan perbedaan antara e-modul dan modul cetak! 3. Modul Pembelajaran Pada Materi Sel Biologi Kelas X STRUKTUR DAN FUNGSI BAGIAN-BAGIAN SEL AYO BERPICU ! Jika kalian memegang batang tumbuhan dibandingkan dengan kalian memegang dua batang kawat. Perbedaan struktur apa yang dapat kalian rasakan? Apakah perbedaan struktur dengan kawat tersebut? Apakah yang menyebabkan perbedaan tersebut? Sel itu terdiri dari beberapa bagian, dan bagian-bagian sel inilah yang dinamakan dengan struktur sel. Struktur sel ada bagian luar dan bagian dalam. Untuk menjawab pertanyaan diatas, kita coba tonton video struktur sel berikut ini. Struktur sel 3D bisa ditonton pada video dibawah ini. https://www.youtube.com/watch?v=3D-Struktur-Sel 3. Modul Pembelajaran Pada Materi Sel Biologi Kelas X
3.	Sumber gambar yang ditunjukkan pada e-modul masih menggunakan sumber web. Seharusnya menggunakan sumber yang lebih valid seperti buku.	Sumber gambar yang sebelumnya masih menggunakan website sudah diganti menggunakan sumber dari buku.

	• Ada yang bersifat autotrof dan heterotrof • Reproduksi secara seksual: pembastaran, bertunas, dan transduksi Nah, struktur sel prokariotik, bisa kamu lihat pada gambar di bawah ini:  Gambar 2. Sel Prokariotik Sumber : Ruang guru.com 2. Sel Eukariotik Tipe sel yang satu ini merupakan sel yang paling kompleks jika dibandingkan dengan sel prokariotik. Contoh sel eukariotik, antara lain sel hewan dan sel tumbuhan. Sel eukariotik memiliki membran yang mengelilingi nukleus dan organel sel lainnya di dalam sel. Organel sel yang saling beraksi satu sama lain ini membentuk suatu sistem selular yang fungsional. Berikut ini adalah beberapa karakteristik dari sel eukariotik: • Ukuran sel berkisar antara 10 – 100 mikron • Struktur sel yang kompleks (organel sel) dan multiseluler • Reproduksi secara mitosis (sel tubuh) maupun meiosis (sel kelamin) • Dapat bersifat autotrof atau heterotrof © E Modul Berbasis RPP pada Materi Sel Biologi Kelas XI	organel yang disebut nukleus, sedangkan prokariota tidak memiliki nukleus (Sudibyo, 2019). 1. Sel Prokariotik Sel prokariotik adalah organisme pertama yang hidup di bumi. Organisme yang termasuk dalam tipe sel ini, antara lain archaeobacteria/bacteria dan blue green algae. Karakteristik umum dari sel prokariotik adalah sebagai berikut: • Ukuran sel berkisar antara 1 – 10 mikron • Uniseluler yang membentuk koloni/biakan • Bersifat sel hidup dan tidak, bakteri, dan alga • Ada yang bersifat autotrof dan heterotrof • Reproduksi secara seksual: pembastaran, bertunas, transduksi, dan konjugasi Berikut ini adalah gambar struktur sel prokariotik.  Gambar 3. Sel Prokariotik Sumber : Campbell Biologi Kelas XI ke-3 Ed 1. 2. Sel Eukariotik Tipe sel yang satu ini merupakan sel yang paling kompleks jika dibandingkan dengan sel prokariotik. Contoh sel eukariotik, antara lain sel hewan dan sel tumbuhan. Sel eukariotik memiliki membran yang mengelilingi nukleus dan organel sel © E Modul Berbasis RPP pada Materi Sel Biologi Kelas XI
4.	Kebahasaan pada e-modul harus menggunakan bahasa baku.  © E Modul Berbasis RPP pada Materi Sel Biologi Kelas XI	Bahasa yang digunakan sudah diganti menjadi bahasa yang baku.  © E Modul Berbasis RPP pada Materi Sel Biologi Kelas XI
5.	Soal evaluasi pada e-modul harus disesuaikan dengan indikator kemampuan berpikir kritis.	Soal evaluasi sudah diganti dengan soal yang sesuai dengan indikator berpikir kritis yang diadopsi dari skripsi peneliti terdahulu.

	BAB IV. EVALUASI PENILAIAN A. PILIHAN GANDA Pertanya: Pilihlah salah satu jawaban yang paling benar! - Berikut merupakan pernyataan sel sebagai unit fungsional terkecil dari makhluk hidup ialah A. Sel merupakan memiliki struktur yang khas B. Sel tersusun atas molekul organik dan non organik C. Organ sel tersusun atas protein, lemak dan karbohidrat D. Sel tersusun atas protein erubratul dan fungsional E. Sel melakukan aktifitas hidup seperti organisme - Berikut adalah komponen kimiawi organik penyusun sel adalah A. Lemak, protein dan air B. Asam nukleat, protein oligoer C. Karbohidrat, oksigen dan lemak D. Protein, air dan lemak E. Karbohidrat, asam nukleat dan lemak - Satu organel sel mempunyai ciri-ciri sebagai berikut: Berbentuk kantong pipih yang bertumpuk Dapat mengeluarkan sekret atau lender Hembentuk lisosom Organel yang dimaksud adalah.... A. Badan golgi B. Retikulum endoplasma C. Badan mikro D. Mitokondria E. Plastida	BAB IV. EVALUASI PENILAIAN - Mengikut perkembangan zaman dan teknologi saat mengenai sel semakin berkembang. Berdasarkan pernyataan tersebut jelaskan perkembangan teori sel. <i>(Jawablah pertanyaan berdasarkan)</i> - Pertemuan sel hewan dan sel tumbuhan salah satunya adalah adanya plastida pada sel tumbuhan. Berdasarkan pernyataan tersebut jelaskan terdiri dari beberapa jenis, jelaskan! <i>(Jawablah pertanyaan berdasarkan)</i> - Tumbuhan dan hewan sama-sama memiliki sel. Hewan dapat bergerak secara bebas sedangkan tumbuhan tidak dapat bergerak dan hanya bisa berfotosintesis pada saat tempat (daun) dari pernyataan tersebut kemukakan alasannya! <i>(Jawablah pertanyaan berdasarkan)</i> - Selaput selaput Acha akan memberikan 1 sendok pupuk pada tanaman nya suatu hari dia memberikan 4 sendok pupuk kepada tanaman nya karena dia mau bereskan selaput 1 bulan. Ternyata selaput dia pusing dan kare dia mendapatkan bahwa tanaman nya mati. Kemudian jawaban anda beserta alasan yang mendukungnya? <i>(Jawablah pertanyaan berdasarkan)</i> - Pertemuan sel hewan dan tumbuhan  Sumber : Campbell Iniatasi Biologi Edisi Ke-6 Buatlah kesimpulan dari gambar tersebut! <i>(Jawablah pertanyaan)</i>
6.	Narasi pada setiap subbab yang digunakan untuk menstimulus kemampuan berpikir kritis pada e-modul harus jelas dan dapat dipahami. BAB 1 KONTEN AYO BERPIKIR ! Coba Perhatikan satu kesatuan individu tumbuhan yang ada di sekitar kalian, misalnya satu siung bawang merah ? Tensuun dari apakah bawang merah tersebut ? Bawang merah tersusun atas berbagai macam jaringan dan jaringan tersusun dari sel-sel. Demikian juga dengan tubuh kita yang tersusun dari kumpulan sel-sel. Gambar berikut merupakan ilustrasi dari sel sebagai unit terkecil makhluk hidup  Gambar 1. Bawang Merah Sumber : https://images.apo.goo.gl/Idm7gk8SwBkP1C1a2A Gambar 2. Preparat Bawang Merah Sumber : https://images.apo.goo.gl/Zu2Z0RfPolJm5o2 Gambar 3. Sel Tumbuhan Sumber : https://images.apo.goo.gl/EnVfE4vntfmd5k2A	Narasi pada setiap subbab sudah diganti dan diperbaiki. BAB 1 KONTEN AYO BERPIKIR ! Coba pergilah ke dapur Ibu kamu! Apakah kamu melihat sebuah bawang merah? Cobalah untuk mengupas dan mengiris tipis bawang merah tersebut! Dapat terlihat bahwa bawang merah tersebut tersusun atas jaringan. Maka menurut kamu, tersusun atas apakah jaringan tersebut? PENGAMATAN SEL, SEBAGAI PENYUSUN TUBUH Perhatikan gambar dibawah ini. Pertanyaan apa yang timbul setelah kamu mengamati gambar tersebut ? Coba tuliskan pertanyaanmu dan kemukakan kepada guru kamu.  Pertanyaan Siswa: 1. Apa yang terkandung di dalam sel-sel penyusun tubuh ? 2. 3. 4. 5. Gambar 1. Tubuh manusia tersusun dari sel-sel Sumber : Jmangnyes dan Istadi, 2016

7.	Materi yang dilampirkan pada e-modul harus diberi sitasi. 	Materi yang ada pada e-modul sudah ditambahkan sitasi. 
----	--	---

D. Kajian Produk Akhir

Menurut deskripsi penelitian, e-modul yang berdiferensiasi pada materi sel dibuat untuk mengajarkan kemampuan berpikir kritis siswa di kelas XI SMA. Produk e-modul ini memiliki kemampuan untuk digunakan untuk mendukung strategi pembelajaran berdiferensiasi dan menstimulus kemampuan berpikir kritis siswa dengan hasil akhir dari produk adalah gabungan dari saran dan penilaian para ahli. Dalam pengembangan produk, peneliti menggunakan aplikasi Flip PDF Profesional yang menghasilkan output berupa link yang bisa dibuka melalui handphone, laptop, dan komputer dan siswa bisa mengakses

e-modul secara langsung melalui link dan bisa langsung digunakan tanpa download. Link tersebut bisa dikirim melalui berbagai platform media sosial.

Dibutuhkan waktu empat bulan untuk mewujudkan produk modular elektronik ini melalui model pengembangan ADDIE mulai dari tahap analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Produk e-modul ini berisikan tiga bab yang merupakan penerapan dari aspek strategi pembelajaran berdiferensiasi yaitu konten, proses, dan produk, serta narasi pada bagian materi agar mampu melatih kemampuan berpikir kritis yang disertai evaluasi berupa penilaian yang diadopsi dari penelitian (Badriyah, 2022). Berikut ini adalah kajian produk akhir yang dihasilkan.

1. E-Modul Berdiferensiasi

Strategi pembelajaran berdiferensiasi melibatkan beberapa tahapan dalam pelaksanaannya. Menurut Marlina (2019), pembelajaran yang dibedakan meliputi 1) diferensiasi isi; 2) diferensiasi proses; 3) diferensiasi produk.

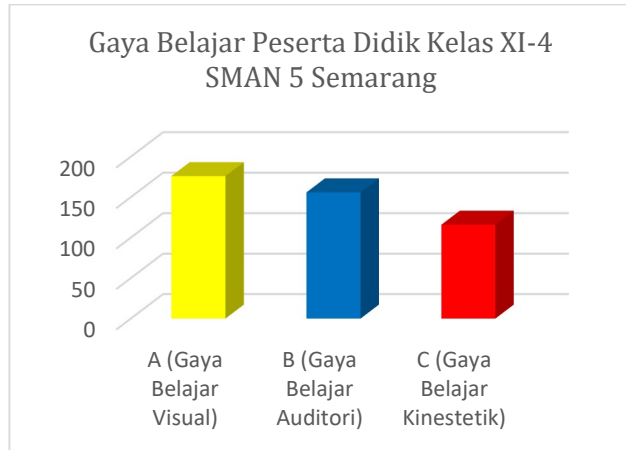
a. Diferensiasi Konten

Penerapan diferensiasi konten pada e-modul ini yaitu e-modul berisikan lima subbab materi yang harus ditempuh yaitu mengenai unsur-unsur kimiawi yang membentuk sel, struktur dan fungsi

bagian-bagian sel, bagaimana sel hewan dan sel tumbuhan berbeda, transport membran, dan pembelahan sel yang disertai dengan gambar dan video untuk memfasilitasi penerapan gaya belajar. Peserta didik dalam gaya belajar visual menerima materi dengan gambar, sedangkan gaya belajar auditori menerima video pembelajaran, dan gaya belajar kinestetik menerima kegiatan praktikum.

Profil belajar siswa, minat siswa, dan motivasi belajar adalah elemen yang membedakan konten ini. Sebagai bagian dari penelitian, peneliti memberikan kuesioner untuk mengidentifikasi gaya belajar siswa: auditif, visual, dan kinestetik. Gaya belajar auditif memiliki kemampuan untuk mengolah informasi dengan mendengarkan yang lebih baik. Gaya Belajar Visual: Siswa menemukan informasi dengan mudah diakses melalui gambar, diagram, poster, video, animasi, warna, dan ikon. Gaya belajar kinestetik, di sisi lain, biasanya menggunakan panca indera untuk memahami dan mengakses informasi secara praktis (Naibaho, 2023).

Diagram 1 menunjukkan hasil pemetaan profil belajar siswa di kelas XI-4 SMAN 5 Semarang.



Gambar 4 .1 Gaya Belajar Peserta Didik Kelas XI-4 SMAN 5 Semarang;

Diagram ini menunjukkan keberagaman gaya belajar antar siswa dalam suatu kelas. Diagram ini menunjukkan bahwa guru perlu mempertimbangkan keberagaman gaya belajar ketika pembelajaran. Meningkatkan kesadaran siswa terhadap kegiatan belajar yang tepat dan berujung pada pembelajaran yang efektif. Diferensiasi konten merupakan kegiatan pembelajaran yang dilakukan dengan memberikan konten pembelajaran yang berbeda-beda sesuai dengan profil pembelajaran siswa agar dapat lebih menyerap konten pembelajaran (Sarief, 2022).

b. Diferensiasi Proses

Pengembangan modul pendidikan ini melibatkan penerapan diferensiasi proses, yaitu pemberian dua kegiatan pembelajaran dan penilaian kualitatif. Pada bagian ini, istilah "proses" mengacu pada kegiatan siswa yang dilakukan di kelas. Kegiatan didefinisikan sebagai kegiatan yang memiliki makna bagi peserta dan merupakan bagian integral dari pengalaman belajar mereka di kelas. Kegiatan ini tidak dapat dipisahkan dari materi pelajaran. Kuantitatif, evaluasi kegiatan siswa dilakukan melalui catatan umpan balik tentang sikap, pengetahuan, dan keterampilan siswa yang kurang dan perlu diperbaiki (Wahyuningsari et al., 2022).

c. Diferensiasi Produk

Penerapan diferensiasi produk pada modul E dilakukan dengan memberikan tiga kegiatan praktik untuk menghasilkan produk. Diferensiasi produk merupakan kegiatan pembelajaran yang memberikan hasil berupa produk seperti gambar, diagram, dan teks konkrit (Herwina, 2021). Produk ini seringkali merupakan hasil akhir dari proses pembelajaran yang dimaksudkan untuk menunjukkan kemampuan siswa dalam menunjukkan pengetahuan, keterampilan dan kemampuannya setelah menyelesaikan suatu satuan

pembelajaran atau bahkan setelah mereview materi pembelajaran selama satu semester.

2. Kemampuan Berpikir Kritis

E-Modul yang didesain peneliti mengandung pertanyaan terkait materi sel yang disesuaikan dengan indikator kemampuan berpikir kritis pada penerapan aspek pembelajaran berdiferensiasi bagian konten yaitu dengan melampirkan lima pertanyaan pada setiap subbab yang disesuaikan dengan indikator berpikir kritis yaitu klarifikasi dasar, dasar dalam mengambil keputusan, inferensi, klarifikasi lanjutan strategi dan taktik.

Penerapan indikator klarifikasi dasar (*elementary clarification*) pada e-modul ini mendapatkan hasil validasi dari ahli berpikir kritis yaitu 70% dan masuk dalam kategori layak. Sejalan dengan penelitian Murdani (2022) pada indikator klarifikasi dasar terdapat perintah untuk menganalisis argumen pada e-modul dan menghasilkan persentase 98%.

Penerapan indikator kedua yaitu dasar dalam mengambil keputusan (*the basis for the decisional basic support*) di e-modul ini menarik siswa untuk memberikan sebuah argumen dan mendorong siswa melibatkan observasi untuk menyelesaikan masalah. Hasil validasi ahli berpikir kritis pada indikator ini memiliki jumlah

persentasi 70% dan masuk dalam katagori layak. Pada penelitian yang dilakukan oleh Hariyani (2019) membagikan suatu persoalan, dan siswa melibatkan observasi memperoleh hasil 64%.

Penerapan indikator inferensi (*inference*) di e-modul ini mendorong siswa untuk menggunakan logika dan mengemukakan kesimpulan pada sebuah masalah. Hasil validasi ahli berpikir kritis pada indikator ini memiliki jumlah persentasi 70% dan masuk dalam katagori layak. Pada penelitian yang dilakukan oleh Hariyani (2019) pada indikator inference mendapatkan hasil 76% karena pada e-modul siswa memahami masalah yang terjadi sehingga siswa dapat membuat keputusan dan mempertimbangkan hasilnya.

Penerapan indikator klarifikasi lanjut (*advanced clarification*) di e-modul ini mendorong siswa untuk mengidentifikasi asumsi yang diperlukan untuk rekonstruksi argumen. Hasil validasi ahli berpikir kritis pada indikator ini memiliki jumlah persentasi 70% dan masuk dalam katagori layak. Pada penelitian Rismayanti et al., (2022) indikator klarifikasi lanjut mendapatkan nilai 79% karena pada e-modul siswa diajak untuk menggali informasi lebih lanjut.

Penerapan indikator strategi dan taktik (*strategies and tactics*) di e-modul ini meminta siswa untuk mengungkap masalah dan menentukan tindakan untuk menyelesaikannya. Hasil validasi ahli berpikir kritis pada indikator ini memiliki jumlah persentase 80% dan masuk dalam katagori layak. Pada penelitian (Hariyani, 2019) indikator strategi dan taktik mendapatkan hasil 89% karena pada e-modul siswa diminta untuk menentukan suatu tindakan untuk mencegah permasalahan.

Hasil penilaian ahli dan penilaian guru biologi mendapat sambutan hangat. Dinilai 80% (layak) oleh ahli media, 82,3% (sangat layak) oleh ahli materi, 74% (layak) oleh ahli metodologi pembelajaran, dan 74% (layak) oleh ahli berpikir kritis guru mencapai persentase 78,5% (layak). Di sisi lain, tingkat respon siswa mencapai 84,5, memberikan standar yang sangat layak. Berdasarkan pembahasan di atas, diperoleh hasil akhir bahwasannya produk yang dihasilkan masuk pada kategori layak.

Tujuan dari penilaian kelayakan dalam pedoman produksi bahan ajar Kementerian Pendidikan Nasional, sel dari keenam evaluasi tersebut dirancang untuk meningkatkan daya pikir kritis siswa guna menjamin kualitas bahan ajar yang dapat dipakai pada proses pembelajaran. E-modul berdiferensiasi dinyatakan sebagai

bahan ajar yang efektif untuk mendukung strategi pembelajaran berdiferensiasi dalam kegiatan pembelajaran di kelas XI-4 SMAN 5 Semarang dan diharapkan memudahkan guru dalam memberikan konten pembelajaran kepada siswa dan mendukung pembelajaran mandiri mereka.

E. Keterbatasan Penelitian

Penelitian pengembangan ini memiliki keterbatasan produk yaitu:

- 1) Waktu penelitian terbatas sehingga pengujian diselesaikan hanya dalam satu kali pertemuan. Oleh karena itu, tidak seluruh kegiatan pembelajaran dalam e-modul dapat dikaji secara utuh.
- 2) Terbatasnya penyebaran produk yaitu hanya di kelas XI-4 SMAN 5 Semarang.
- 3) Penelitian pengembangan ini hanya berfokus pada kelayakan modul elektronik tanpa menguji keefektifannya dalam proses pembelajaran.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan tentang Produk

Hasil penelitian pengembangan yang di kembangkan berupa bahan ajar e-modul berdiferensiasi pada materi sel untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa dengan menggunakan ADDIE (Analysis, Design, Development, implementasi, evaluasi) maka dapat disimpulkan bahwa pengembangan produk diperlukan. Data yang digunakan pada penelitian adalah melalui kegiatan observasi, wawancara, pembagian angket, serta dokumentasi. Hal pertama untuk mengembangkan produk adalah dengan melaksanakan tahap analisis. Pada langkah ini peneliti melaksanakan studi pendahuluan dengan kegiatan observasi, mewawancarai guru biologi Sekolah SMAN 5 Semarang, dan memberikan soal-soal ujian kepada siswa mata pelajaran biologi materi seluler yang disesuaikan dengan indikator berpikir kritis dan membagikan angket untuk menganalisis kebutuhan siswa. Pada langkah kedua peneliti melakukan perancangan media yang berkaitan dengan media pembelajaran E-modul. Langkah ketiga peneliti mengimplementasikan kerangka konseptual ke dalam suatu produk dalam bentuk modul elektronik dan memvalidasinya sebelum menguji produk. Pada langkah keempat, peneliti

melakukan tes menggunakan produk media pembelajaran berupa e-modul dan membagikan angket untuk diisi siswa. Langkah kelima adalah melakukan analisis kelayakan berkualitas tinggi terhadap media yang dikembangkan. Media pembelajaran e-modul membedakan materi seluler untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa dan cocok digunakan sebagai media pembelajaran. Hal ini dinilai oleh ahli media sebesar 80% (Layak), ahli materi sebesar 82,3% (Sangat Layak), ahli metode pembelajaran sebesar 74% (Layak), dan ahli berpikir kritis sebesar 74% (Layak). Persentase guru biologi sebesar 72% (Layak) dan 78,5% (Layak). Di sisi lain, tingkat respon siswa mencapai 84,5, memberikan standar yang sangat layak.

B. Saran Pemanfaatan Produk

Saran pemanfaatan produk yang dikembangkan adalah sebagai berikut:

- 1) Bahan ajar yang dihasilkan baik dikembangkan pada materi yang lain pada pelajaran biologi atau pada mata pelajaran yang lainnya.
- 2) Penelitian yang dilakukan belum menguji keefektifan produk pada kegiatan belajar. Maka dari itu, peneliti memberikan kesempatan untuk peneliti lain untuk mengembangkan bahan ajar sebagai bahan untuk belajar mengajar.

C. Diseminasi dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut

Hasil penelitian pengembangan menghasilkan produk berupa bahan ajar e-modul berdiferensiasi pada materi sel yang digunakan untuk kelas XI SMA/MA pada mata pembelajaran Biologi pada materi sel untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa. Modul elektronik yang dikembangkan peneliti belum sempurna sehingga dapat digunakan sebagai bahan penelitian selanjutnya. Penelitian selanjutnya dilakukan berupa pengujian efektivitas produk untuk evaluasi lebih mendalam. Maka dari itu, perlu juga dilakukan penelitian-penelitian serupa, khususnya penelitian pengembangan guna mendukung strategi pembelajaran berdiferensiasi pada materi mata pelajaran biologi atau pelajaran lain agar mempermudah siswa dalam melakukan kegiatan belajar kapanpun dan dimanapun.

DAFTAR PUSTAKA

- Anak Agung Meka Maharcika, Ni Ketut Suarni, & I Made Gunamantha. (2021). *Pengembangan Modul Elektronik (E-Modul) Berbasis Flipbook Maker Untuk Subtema Pekerjaan Di Sekitarku Kelas Iv Sd/Mi*. PENDASI: Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia, 5(2), 165–174.
- Andajani, K. (2022). *Modul Pembelajaran Berdiferensiasi*. Mata Kuliah Inti Seminar Pendidikan Profesi Guru, 2.
- Arsal, M., Danial, M., & Hala, Y. (2019). *Pengembangan Media Pembelajaran E-Modul Materi Sistem Peredaran Darah Pada Kelas XI MIPA SMAN 6 Barru*. Prosiding Seminar Nasional Biologi VI Harmonisasi Pembelajaran Biologi Pada Era Revolusi 4.0, 434–442.
- Aryawati, Pujani, M. (2020). *Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Dalam Pembelajaran Biologi Ditinjau Dari Gaya*. Jurnal Matematika, Sains, Dan Pembelajaran S4, 14(1), 105–124.
- Badriyah. (2022). *Pengaruh Model Learning Cycle Dengan Media Maket Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dan Aktivitas Belajar Peserta Didik Pada Materi Sel Di Mas Darul Syuhada Aceh Selatan*. Skripsi. Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam-Banda Aceh.
- Budiono, E., & Susanto, H. (2006). *Penyusunan Dan Penggunaan Modul Pembelajaran Berdasar Kurikulum Berbasis Kompetensi Sub Pokok Bahasan Analisa Kuantitatif Untuk Soal-Soal Dinamika Sederhana Pada Kelas X Semester I Sma*. Pend. Fisika Indonesia Vol., 4(2), 79–87.
- Cheong, C.M dan Cheung, W.S. (2008). *Online Discusion and Critical Thingking Skills: Acase study in a Singapore*

- Secondary School*. Australian Journal of Educational Technology. 24(5): 556-557.
- Ennis, R. H. (1996). *Critical Thinking Dispositions: Their Nature and Assessability*. Informal Logic, 18(2), 165–182.
- Fathiya, N., & Asrizal, A. (2022). *Development of Stem Education Integrated Sound and Light Waves E-Module for Critical and Creative Thinking Skills of High School Students*. Pillar of Physics Education, 15(4), 276.
- Firdausi, B. W., Yermiandhoko, Y., & Surabaya, U. N. (2021). *Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Pada Siswa Sekolah Dasar*. Jurnal Pendidikan Dasar, 11(2), 229–243.
- Ginting, D. A., & Purba, A. (2023). *Pendampingan Guru SMA Swasta Tunas Bangsa Dalam Pengembangan E Modul Pembelajaran Berdiferensiasi Berbasis FLIP PDF Professional*. Jurnal Pengabdian Kepada ..., 4(2), 50–59.
- Gufran, G., & Mataya, I. (2020). *Pemanfaatan E-Modul Berbasis Smartphone Sebagai Media Literasi Masyarakat*. JISIP (Jurnal Ilmu Sosial Dan Pendidikan), 4(2).
- Hamzah, I., & Mentari, S. (2017). *Development of Accounting E-Module to Support the Scientific Approach of Students Grade X Vocational High School*. Journal of Accounting and Business Education, 1(1), 78.
- Hariyani, M. (2019). *Pengembangan modul biologi berbasis sets pada materi Pencemaran Lingkungan untuk memberdayakan berpikir Kritis Siswa kelas VII SMP/MTS*. Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
- Herwina, W. (2021). *Optimalisasi Kebutuhan Murid Dan Hasil Belajar Dengan Pembelajaran Berdiferensiasi*. Perspektif Ilmu Pendidikan, 35(2), 175–182.

- Indarta, Y., Jalinus, N., Waskito, W., Samala, A. D., Riyanda, A. R., & Adi, N. H. (2022). *Relevansi Kurikulum Merdeka Belajar dengan Model Pembelajaran Abad 21 dalam Perkembangan Era Society 5.0*. Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan, 4(2), 3011–3024.
- Irhamna, I., Rosdianto, H., & Murdani, E. (2017). *Penerapan Model Learning Cycle 5E untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Fluida Statis Kelas VIII*. Jurnal Fisika FLUX, 14(1), 61.
- Isnaini, A. N., & Rahayu, T. (2023). *Jurnal edukasi biologi*. Jurnal Edukasi Biologi, 9(2), 112–127.
- Juliana, N., Nasir, M., Treesna Wulansari, N., Ayu Manik Damayanti, I., Hasanah, U., Hidayati Pratiwi, R., Rifqi Hariri, M., Nindatu, M., Agung Istri Mas Padmiswari, A., Hidana, R., Nendissa, D. M., Noviantari, A., Wayan Sukma Antari, N., & Damayanti, E. (2023). *Biologi Sel (Vol. 1)*. www.penerbitwidina.com
- Kemendikbud. (2017). *Panduan Praktis Penyusun e-Modul Pembelajaran*. Kemendikbud, 1–57.
- Kritis, K. B., Novianti, S., Zaiyar, M., Khaulah, S., Fitri, H., Jannah, R., Almuslim Bireuen, U., & Langsa, I. (2023). *Pengembangan E-Modul Berbasis Problem Based Learning Terhadap*. Jurnal Ilmu Sosial Dan Pendidikan (JISIP), 7(3), 2598–9944. <https://doi.org/10.58258/jisip.v7i1.5370/http>
- Kurniawan, N. A., Hidayah, N., & Rahman, D. H. (2021). *Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMK*. Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan, 6(3), 334. <https://doi.org/10.17977/jptpp.v6i3.14579>
- Laili, I., Ganefri, & Usmeldi. (2019). *Efektivitas pengembangan e-modul project based learning pada mata pelajaran instalasi motor listrik*. Jurnal Imiah Pendidikan Dan Pembelajaran, 3(3), 306–315.

- Lismawati, L., Astutik, A. P., Ramadhan, A. R., Rahmanto, M. A., & Iryanti, S. S. (2023). *Deconstruction of AKM Literacy in PAI Lessons on the Learning Performance of MBKM Students. Halaqa: Islamic Education Journal*, 7(1), 1–9.
- Marlina. (2019). *Panduan Pelaksanaan Model Pembelajaran Berdiferensiasi di Sekolah Inklusif*. Google Scholar, 1–58.
- Matsun, & Saputri, D. F. (2020). *Pengembangan E-Modul Fisika Berbantuan Whatsapp Sebagai*. Orbita. Jurnal Hasil Kajian, Inovasi Dan Aplikasi Pendidikan Fisika, 6(November), 213–220.
- Maulani, B. I. G., Hardiana, H., & Jamaluddin, J. (2023). *Upaya Peningkatan Hasil Belajar Biologi Melalui Penerapan Model Pembelajaran Problem-Based Learning dengan Pendekatan Pembelajaran Berdiferensiasi di Kelas X IPA 2 SMA Negeri 7 Mataram Tahun Ajaran 2022/2023*. Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan, 8(4), 2632–2637.
- Mulyono, D., & Elly, A. (2024). *ARSY: Aplikasi Riset kepada Masyarakat Workshop On Creating Interactive E-Moduls For Differentiation Learning At Rantau Kasih Muara Kelingi District , Musi Rawas Regency Workshop Pembuatan E-Modul Interaktif Untuk Pembelajaran Berdiferensiasi Di SD Negeri*. 4(2).
- MS, M. (2023). *Pembelajaran Berdiferensiasi Dan Penerapannya*. SENTRI: Jurnal Riset Ilmiah, 2(2), 533–543.
- Murdani, N. F. (2022). *Pengaruh Modul Digital Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Suhu, Kalor, dan Perpindahan Kalor*. Repository.Uinjkt.Ac.Id. [https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/61325%0Ahttps://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/61325/1/SKRIPSI NENG FAUZIAH MURDANI.pdf](https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/61325%0Ahttps://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/61325/1/SKRIPSI%20NENG%20FAUZIAH%20MURDANI.pdf)
- Naibaho, D. P. (2023). *Strategi Pembelajaran Berdiferensiasi Mampu Meningkatkan Pemahaman Belajar Peserta Didik*.

- Journal of Creative Student Research (JCSR), 1(2), 81–91.
- Niyarci, N. (2022). *Perkembangan Pendidikan Abad 21 Berdasarkan Teori Ki Hajar Dewantara*. Pedagogika: Jurnal Ilmu-Ilmu Kependidikan, 2(1), 46–55.
- Novianti, B. A., Widiana, I. W., & Ratnaya, I. G. (2023). *Analisis Penerapan Pembelajaran Berdiferensiasi Menggunakan Model Evaluasi CIPP*. 18(2), 233–243.
- 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.
- Nuzalifa, Y. U. (2021). *Penerapan Model Pembelajaran Think Pair Share (Tps) Berbasis Lesson Study Sebagai Upaya Untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Mahasiswa*. Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Sains Indonesia (JPPSI), 4(1), 48–57.
- Purwanto, Rahadi, A., & Lasmono, S. (2007). *Pengembangan Modul Seri Teknologi Pembelajaran*. 1689–1699.
- Puspitasari, V., Rofi'i, & Walujo, D. A. (2020). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran dengan Model Diferensiasi Menggunakan Book Creator untuk Pembelajaran BIPA di Kelas yang Memiliki Kemampuan Beragam*. Jurnal Education and Development Institut, 8(4), 310–319.
- Rahmawati, Y. (2023). *Efektifitas Penggunaan E-Modul Berbasis Project Based Learning Terhadap Kompetensi Peserta Didik pada Kurikulum Merdeka Belajar*. EDUKASIA: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran, 4(1), 293–300.
- Rismayanti, T. A., Anriani, N., & Sukirwan, S. (2022). *Pengembangan E-Modul Berbantu Kodular pada Smartphone untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP*. Jurnal Cendekia: Jurnal

- Pendidikan Matematika, 6(1), 859–873.
- Sarie, F. N. (2022). *Implementasi Pembelajaran Berdiferensiasi dengan Model Problem Based Learning pada Siswa Sekolah Dasar Kelas VI*. Tunas Nusantara, 4(2), 492–498.
- Sijabat, J. P. (2023). *Penerapan Modul Elektronik E-Modul Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Pada Siswa Kelas X SMA Swasta Bintang Timur Pematang Siantar*. Pengembangan Penelitian Pengabdian Jurnal Indonesia, 1(1), 1–11.
- Sulistiani, E., & Masrukan. (2016). *Pentingnya Berpikir Kritis dalam Pembelajaran Matematika untuk Menghadapi Tantangan MEA*. Seminar Nasional Matematika X Universitas Semarang, 605–612.
- Susilawati, E., Agustinasari, A., Samsudin, A., & Siahaan, P. (2020). *Analisis Tingkat Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA*. Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi, 6(1), 11–16.
- Tomlinson, C. A. (2017). *The Rationale for Differentiating Instruction in Academically Diverse Classrooms*. DIFFERENTIATE INSTRUCTION: In Academically Diverse Classrooms, 12–18.
- Wahyuningsari, D., Mujiwati, Y., Hilmiyah, L., Kusumawardani, F., & Sari, I. P. (2022). *Pembelajaran Berdiferensiasi Dalam Rangka Mewujudkan Merdeka Belajar*. Jurnal Jendela Pendidikan, 2(04), 529–535.
- Zubaidah, S. (2010). *Berpikir Kritis: kemampuan berpikir tingkat tinggi yang dapat dikembangkan melalui pembelajaran sains. Optimalisasi Sains untuk memberdayakan Manusia*. Makalah Seminar Nasional Sains Dengan Tema Pascasarjana Unesa, Vol. 16.(January 2010).

LAMPIRAN

Lampiran 1 Kisi-kisi Lembar Observasi

No	Aspek Pengamatan
Facilitas Pembelajaran	
1.	Terdapat laboratorium biologi
2.	Terdapat laboratorium komputer
3.	Terdapat fasilitas pembelajaran dalam kelas seperti LCD, Speaker
4.	Terdapat internet gratis
Kegiatan Pembelajaran	
5.	Guru mempersiapkan ruang, alat, dan media pembelajaran
6.	Guru memeriksa kesiapan siswa (kehadiran dan posisi tempat duduk)
Pemanfaatan Sumber Belajar/Media Pembelajaran	
7.	Guru menggunakan fasilitas pembelajaran di kelas seperti LCD dan speaker untuk menunjang proses pembelajaran
8.	Guru melibatkan peserta didik dalam pemanfaatan sumber belajar/media
9.	Sumber belajar yang diberikan bisa selalu diakses peserta didik
Berpikir Kritis Siswa	
10.	Peserta didik bertanya apa, mengapa dan bagaimana ketika diberi apersepsi
11.	Peserta didik untuk menyelesaikan permasalahan dengan alasan dan sumber yang tepat
12.	Peserta didik mengemukakan kesimpulan dan hipotesis pada sebuah masalah
13.	Peserta didik mengasosiasikan data dan informasi yang dikumpulkan untuk memberikan penjelasan lebih lanjut
14.	Peserta didik melakukan strategi dan taktik pada suatu masalah
Penerapan Pembelajaran Berdiferensiasi	
15.	Guru menumbuhkan partisipasi aktif peserta didik melalui

	interaksi guru, peserta didik, sumber belajar
16.	Guru menunjukkan sikap terbuka terhadap respons peserta didik
17.	Guru menumbuhkan keceriaan atau antusiasme peserta didik dalam belajar
18.	Guru memberikan kesempatan peserta didik untuk bebas dalam mengamati konten pembelajaran sesuai dengan minat peserta didik
<i>Kegiatan penutup</i>	
19.	Guru memfasilitasi dan membimbing peserta didik menyimpulkan materi pelajaran
20.	Guru memfasilitasi dan membimbing peserta didik untuk merefleksi proses dan materi pelajaran
21.	Guru memberikan tes lisan atau tulisan
22.	Guru menutup pembelajaran dengan doa dan salam
Karakteristik Peserta didik	
23.	Seluruh peserta didik di dalam kelas aktif dalam kegiatan pembelajaran
24.	Peserta didik memperhatikan ketika diberi tugas
25.	Peserta didik memperhatikan guru saat berbicara

Lampiran 2 Hasil Lembar Observasi

Lembar Observasi Pembelajaran Biologi

Judul Penelitian : Pengembangan E-Modul Berdiferensiasi Pada Materi Sel Untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI SMA.

Peneliti : Lidia Putri Mariana

Hari/Tanggal : 25 Juli 2023

Observasi

c	Aspek Pengamatan	Hasil Pengamatan	
		Ya	Tidak
Fasilitas Pembelajaran			
1.	Terdapat laboratorium biologi	✓	
2.	Terdapat laboratorium komputer	✓	
3.	Terdapat fasilitas pembelajaran dalam kelas seperti LCD, Speaker	✓	
4.	Terdapat internet gratis	✓	
Kegiatan Pembelajaran			
Pra Pembelajaran			
5.	Guru mempersiapkan ruang, alat, dan media pembelajaran	✓	
6.	Guru memeriksa kesiapan siswa (kehadiran dan posisi tempat duduk)	✓	
Pemanfaatan Sumber Belajar/Media Pembelajaran			
7.	Guru menggunakan fasilitas	✓	

	pembelajaran di kelas seperti LCD dan speaker untuk menunjang proses pembelajaran		
8.	Guru melibatkan peserta didik dalam pemanfaatan sumber belajar/media	✓	
9.	Sumber belajar yang diberikam bisa selalu diakses peserta didik	✓	
<i>Berpikir Kritis Siswa</i>			
10.	Peserta didik bertanya apa, mengapa dan bagaimana ketika diberi apersepsi	✓	
11.	Peserta didik untuk menyelesaikan permasalahan dengan alasan dan sumber yang tepat	✓	
12.	Peserta didik mengemukakan kesimpulan dan hipotesis pada sebuah masalah		✓
13.	Peserta didik mengasosiasikan data dan informasi yang dikumpulkan untuk memberikan penjelasan lebih lanjut		✓
14.	Peserta didik melakukan strategi dan taktik pada suatu masalah	✓	
<i>Penerapan Pembelajaran Berdiferensiasi</i>			
15.	Guru menumbuhkan partisipasi aktif peserta didik melalui interaksi guru, peserta didik, sumber belajar	✓	
16.	Guru menunjukkan sikap terbuka terhadap respons peserta didik	✓	
17.	Guru menumbuhkan keceriaan atau antusiasme peserta didik dalam belajar		✓
18.	Guru memberikan kesempatan peserta didik untuk bebas dalam mengamati konten pembelajaran sesuai dengan minat peserta didik	✓	
<i>Kegiatan penutup</i>			
19.	Guru memfasilitasi dan membimbing peserta didik menyimpulkan materi pelajaran	✓	

20.	Guru memfasilitasi dan membimbing peserta didik untuk merefleksi proses dan materi pelajaran	✓	
21.	Guru memberikan tes lisan atau tulisan	✓	
22.	Guru menutup pembelajaran dengan doa dan salam	✓	
Karakteristik Peserta didik			
23.	Seluruh peserta didik di dalam kelas aktif dalam kegiatan pembelajaran		✓
24.	Peserta didik memperhatikan ketika diberi tugas	✓	
25.	Peserta didik memperhatikan guru saat berbicara	✓	

Lampiran 3 Hasil Lembar Wawancara

Narasumber : Ibu Vitri Pramudiyanti, S.Pd

No.	Pertanyaan	Jawaban
1.	Apa kurikulum yang digunakan di SMA N 5 Semarang ?	Kurikulum merdeka
2.	Bahan ajar seperti apa yang digunakan ?	PPT materi, buku paket, video dan gambar
3.	Apakah terdapat fasilitas Layar Proyektor, LCD, dan Speaker yang mampu menunjang proses pembelajaran ?	Ya, terdapat fasilitas LCD, layar, speaker, dan wifi.
4.	Buku yang digunakan dalam pembelajaran apakah buku yang dikembangkan sendiri atau buku dari pemerintah dan beredar dipasaran?	Buku dari pemerintah dan buku erlangga kurikulum merdeka
5.	Apakah buku pegangan yang digunakan siswa masih terbatas ?	Tidak
6.	Apakah terdapat fasilitas belajar seperti laboratorium laboratorium ?	Fasilitas belajar biologi di sekolah meliputi lab biologi kering, lab biologi basah, lingkungan sekolah, dan perpustakaan.
7.	Metode pembelajaran apa yang digunakan di kelas ?	Metode (diskusi, ceramah, tanya jawab), model (discovery learning, kooperatif-picture and picture)
8.	Apakah Ibu sudah menerapkan pembelajaran berdiferensiasi dalam kelas ?	Sudah

9.	Apakah Ibu mempunyai media ajar khusus untuk pembelajaran berdiferensiasi ?	Media yang saya gunakan pada pembelajaran disesuaikan dengan materi yang sedang dipelajari.
10.	Apa kendala bahan ajar yang digunakan ?	Gambar tidak bisa terlihat jelas di LCD sehingga harus menggunakan handphone dan hardfile.
11.	Kendala yang dihadapi guru selama kegiatan pembelajaran di kelas ?	Kurang aktifnya beberapa siswa dikelas dan fasilitas kelas yang terkadang bermasalah seperti LCD.
12.	Apakah siswa aktif dalam mengikuti pembelajaran biologi di kelas ?	Hanya beberapa siswa saja yang aktif
13.	Apakah siswa merasa bosan dalam mengikuti pembelajaran di kelas ?	Siswa mengalami kebosanan dikelas apabila metode pembelajaran yang dilakukan adalah menonton video, dan ceramah.
14.	Apakah menurut bapak/ibu perlu dikembangkan bahan ajar interaktif untuk membantu siswa dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis ?	Perlu. Karena bahan ajar interaktif akan membuat siswa penasaran dan tidak bosan dikelas

Lampiran 4 Dokumentasi Daftar Nama Siswa Kelas XI-4
SMAN 5 Semarang

No.	Nama Siswa	Kode
1	ADENIA DJAYANTIE CITRA DEAJORA	A1
2	ADRISTI LUKI NURYASMIN	A2
3	ANDI SYAHARA ADINDA MASAYU	A3
4	ANNISA NUR FADHILLA	A4
5	ARINA ALYA SALSABILA	A5
6	ASYAMSYAH AYUDYA CHOIRUNNISA	A6
7	BERLIANA SYAQ ALJA	A7
8	CHEVARA SATRIA PAMBUDI	A8
9	DWI NAFAB SABILLA	A9
10	FAHRUL RAMANDHA PUTRA WAHYUDI	A10
11	FAIQ IVAN HASYIM	A11
12	FARA AYU ULANDARI	A12
13	FAUZAN RAMDHANI PUTRA HERMAWAN	A13
14	FEBRI GADING HERLAMBAK	A14
15	IHZZA ULYA SYIFA	A15
16	INTAN IORWENA ALBANI	A16
17	LATIFFAH AULIA PUTRI	A17
18	LUCATONI FARID SUSANTO	A18

19	MEGA JIHAN SETYOWATI	A19
20	MOCHAMAD WILDAN RAFAEL	A20
21	MOHAMAD CHOIRUL ANWAR	A21
22	MUH ABIYU	A22
23	MUHAMMAD FRISWAN ROMADHONI	A23
24	MUHAMMAD LATHIEF HIDAYAT JAUHARI	A24
25	NOVITA DWI HAPSARI	A25
26	RAFI MAULANA MAGHRIBI	A26
27	RASSYA AKBAR OCTAVIANTO	A27
28	ROHIM MAULANA	A28
29	SARNO	A29
30	SECHA MUHARAYA	A30
31	SHAVIRA AZARIA	A31
32	SILVA PUTRI ALBERTINA	A32
33	TASYA SUCI RAMADHANI	A33
34	VAREL HERFIANTOKO	A34
35	VEDANA MUDITA KALYANAMITA	A35
36	ZAHRA APRILIA DWI ARIYANTI	A36

Lampiran 5 Kisi-kisi Analisis Kebutuhan Siswa

No.	Aspek	Pernyataan	Butir
1.	Pembelajaran Berdiferensiasi	Pembelajaran biologi di kelas menyenangkan	2
		Saya mempunyai semangat yang tinggi pada saat pembelajaran biologi	3
		Guru saya sering memberikan kebebasan kepada saya untuk belajar dengan cara saya sendiri	4
2.	Upaya Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis	Saya dapat memahami pembelajaran biologi dengan baik	1
		Saya mampu mengambil keputusan, berargumen, dan menganalisis fenomena biologi yang ada di lgkungan sekitar	5
		Saya mampu menyelesaikan persoalan biologi dengan baik di lingkungan sekitar	6
		Saya sangat tertarik dengan bahan ajar biologi yang dihadirkan oleh guru dalam pembelajaran biologi	7
3.	Media Pembelajaran Guru	Bahan ajar yang diberikan oleh guru membantu saya menguasai konsep materi pada pelajaran biologi	8
		Saya merasa sangat puas terhadap bahan ajar yang diberikan oleh sekolah/guru	9
		Saya sangat antusias apabila guru menghadirkan	10

		bahan ajar dalam bentuk elektronik	
		Saya mengharapkan pembelajaran di kelas menyenangkan dengan media pembelajaran elektronik yang dapat menampilkan gambar, video, dan materi yang menarik.	11

Lampiran 6 Lembar Hasil Analisis Kebutuhan Siswa

ANGKET ANALISIS KEBUTUHAN SISWA TERHADAP PENGEMBANGAN BAHAN AJAR

Nama Siswa : NOVITA DWI H

Kelas : XI - A

Petunjuk Pengisian :

1. Isilah angket dengan jujur.
2. Siswa dimohon mengisi setiap butir pernyataan yang tersedia dengan memberi tanda centang (v) pada kolom yang tersedia. Dengan keterangan skor sebagai berikut:

STS = Sangat Tidak Setuju

TS = Tidak Setuju

S = Setuju

SS = Sangat Setuju

3. Pengisian angket tidak mempengaruhi nilai

No.	Pernyataan	STS	TS	S	SS
1.	Saya dapat memahami pembelajaran biologi dengan baik			✓	
2.	Pembelajaran biologi di kelas menyenangkan			✓	
3.	Saya mempunyai semangat yang tinggi pada saat pembelajaran biologi				✓
4.	Guru saya sering memberikan kebebasan kepada saya untuk belajar dengan cara saya sendiri			✓	
5.	Saya mampu mengambil keputusan, berargumen, dan menganalisis fenomena biologi yang ada di lingkungan sekitar				✓
6.	Saya mampu menyelesaikan persoalan biologi dengan baik di lingkungan sekitar		✓		
7.	Saya sangat tertarik dengan bahan ajar biologi yang dihadirkan oleh guru dalam pembelajaran biologi			✓	

8.	Bahan ajar yang diberikan oleh guru membantu saya menguasai konsep materi pada pelajaran biologi			✓	
9.	Saya merasa sangat puas terhadap bahan ajar yang diberikan oleh sekolah/guru			✓	
10.	Saya sangat antusias apabila guru menghadirkan bahan ajar dalam bentuk elektronik		✓		
11.	Saya mengharapkan pembelajaran di kelas menyenangkan dengan media pembelajaran elektronik yang dapat menampilkan gambar, video, dan materi yang menarik	✓			

Semarang, 17 - Januari - 2024

Siswa,

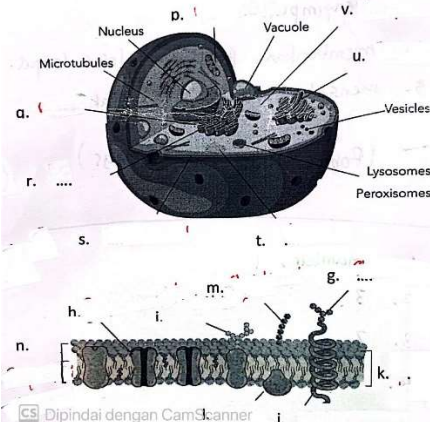
Novita
 Novita Dwi H
 (.....)

Lampiran 7 Rekapitulasi Analisis Kebutuhan Siswa Kelas XI-4 SMAN 5 Semarang

No.	Pernyataan	STS		TS		S		SS	
1.	Saya dapat memahami pembelajaran biologi dengan baik	0	0%	10	28%	21	58%	5	14%
2.	Pembelajaran biologi di kelas menyenangkan	0	0%	7	19%	25	69%	4	11%
3.	Saya mempunyai semangat yang tinggi pada saat pembelajaran biologi	0	0%	10	28%	20	56%	6	17%
4.	Guru saya sering memberikan kebebasan kepada saya untuk belajar dengan cara saya sendiri	0	0%	10	28%	20	56%	6	17%
5.	Saya mampu mengambil keputusan, berargumen, dan menganalisis fenomena biologi yang ada di lingkungan sekitar	0	0%	11	31%	19	53%	6	17%
6.	Saya mampu menyelesaikan persoalan biologi dengan baik di lingkungan sekitar	0	0%	10	28%	21	58%	5	14%
7.	Saya sangat tertarik dengan bahan ajar	0	0%	9	25%	17	47%	10	28%

	biologi yang dihadirkan oleh guru dalam pembelajaran biologi								
8.	Bahan ajar yang diberikan oleh guru membantu saya menguasai konsep materi pada pelajaran biologi	0	0%	8	22%	19	53%	9	25%
9.	Saya merasa sangat puas terhadap bahan ajar yang diberikan oleh sekolah/guru	0	0%	8	22%	20	56%	8	22%
10.	Saya sangat antusias apabila guru menghadirkan bahan ajar dalam bentuk elektronik	0	0%	2	6%	27	75%	7	19%
11.	Saya mengharapkan pembelajaran di kelas menyenangkan dengan media pembelajaran elektronik yang dapat menampilkan gambar, video, dan materi yang menarik	0	0%	4	11%	17	47%	15	42%

Lampiran 8 Indikator dan Soal Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

No	Indikator	Soal
1.	Memberikan penjelasan sederhana	 1) 2) Organel A merupakan organel yang dimiliki sel hewan dan tumbuhan. Organel tersebut mempunyai sistem membran berlekuk yang berfungsi sebagai...
2.	Membangun keterampilan dasar	3) Pasangkan organel berikut dengan fungsinya!  CS Dipindai dengan CamScanner
3.	Membuat inferensi	4) Bayangkan bahwa sel adalah bentuk tiga dimensi, apakah telur ayam dapat dikatakan sebagai sel? Jika ya, a) Apa fungsi dari cangkang telur ayam yang dapat dikaitkan dengan struktur sel? b) Apa nama lapisan dibawah cangkang telur ayam?

		c) Apa nama bagian bunder kuning di tengah cangkang telur ayam ? d) Apa nama cairan yang tidak berwarna/putih pada telur ayam ?
4.	Membuat penjelasan lebih lanjut	5) Tulislah 3 perbedaan organel yang ada pada sel hewan dan sel tumbuhan beserta fungsinya
5.	Mengatur strategi dan taktik	6) Gambarlah hasil pengamatan epidermis dari daun <i>Rhoeo discolor</i> , tunjukkan organel yang kamu temukan beserta fungsinya

Lampiran 9 Lembar Hasil Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Nama: Farid Duta Utama /
No. absen/kelas: 31 / XI / 12

Lengkapilah struktur sel di bawah ini!

Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan tepat!

- Organel A merupakan organel yang dimiliki sel hewan maupun sel tumbuhan. Organel tersebut mempunyai suatu sistem membran berlekuk yang berfungsi sebagai fotosintesis.
- Bayangkan bahwa sel adalah bentuk tiga dimensi, apakah telur ayam dapat dikatakan sebagai sel? Jika ya, apa fungsi dari cangkang telur ayam yang dapat dikaitkan dengan struktur sel?
 - Apa fungsi dari cangkang telur ayam?
 - Apa nama lapisan dibawah cangkang telur ayam?
 - Apa nama bagian bundar kuning di tengah cangkang telur ayam?
 - Apa nama cairan yang tidak berwarna/ putih pada telur ayam?
- Pasangkan organel berikut dengan fungsinya!

Respirasi sel
Berperan dalam sekresi atau membentuk vesikula yang berisi enzim untuk sekresi dan makromolekul
- Gambarkan hasil pengamatan epidermis dari daun *Rhoeo discolor*, tunjukkan organel yang kamu temukan beserta fungsinya!
- Tuliskan 3 perbedaan organel yang ada pada sel hewan dan sel tumbuhan beserta fungsinya!

Sel Hewan	Sel tumbuhan
a) tidak memiliki dinding sel	a) memiliki dinding sel
b) memiliki sentriol	b) tidak memiliki sentriol
c) tidak memiliki plastida	c) memiliki plastida
d) memiliki lisosom	d) tidak memiliki lisosom

36 /

Nama: Nuh Albiyru /
No. absen/kelas: 27 / XI / 4

Lengkapilah struktur sel di bawah ini!

Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan tepat!

- Organel A merupakan organel yang dimiliki sel hewan maupun sel tumbuhan. Organel tersebut mempunyai suatu sistem membran berlekuk yang berfungsi sebagai fotosintesis.
- Bayangkan bahwa sel adalah bentuk tiga dimensi, apakah telur ayam dapat dikatakan sebagai sel? Jika ya, apa fungsi dari cangkang telur ayam yang dapat dikaitkan dengan struktur sel?
 - Apa fungsi dari cangkang telur ayam yang dapat dikaitkan dengan struktur sel?
 - Apa nama lapisan dibawah cangkang telur ayam?
 - Apa nama bagian bundar kuning di tengah cangkang telur ayam?
 - Apa nama cairan yang tidak berwarna/ putih pada telur ayam?
- Pasangkan organel berikut dengan fungsinya!

Respirasi sel
Berperan dalam sekresi atau membentuk vesikula yang berisi enzim untuk sekresi dan makromolekul
- Gambarkan hasil pengamatan epidermis dari daun *Rhoeo discolor*, tunjukkan organel yang kamu temukan beserta fungsinya!
- Tuliskan 3 perbedaan organel yang ada pada sel hewan dan sel tumbuhan beserta fungsinya!

1. Tempat respirasi aerob

2. a. melindungi dan melindungi perkembangan embrio yang ada didalamnya
b. lapisan membran cangkang
c. Yolk
d. albumen

431

Lampiran 10 Rekapitulasi Nilai Uji Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

No.	Indikator	Benar		Salah	
1.	Memberikan penjelasan sederhana (<i>Elementary Clarification</i>)	12	33%	24	67%
2.	Membangun keterampilan dasar (<i>Basic support</i>)	17	47%	19	53%
3.	Membuat inferensi (<i>Inferring</i>)	9	25%	27	75%
4.	Mmebuat penjelasan lebih lanjut (<i>Advanced Clarification</i>)	9	25%	27	75%
5.	Mengatur Strategi dan taktik (<i>Strategies and tactics</i>)	3	8%	33	92%

Lampiran 11 Dokumentasi Modul Ajar Guru

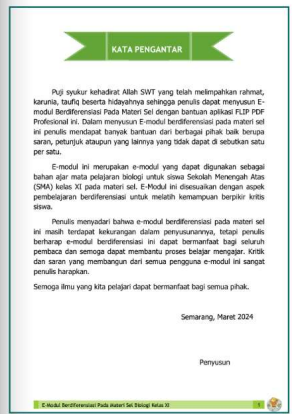
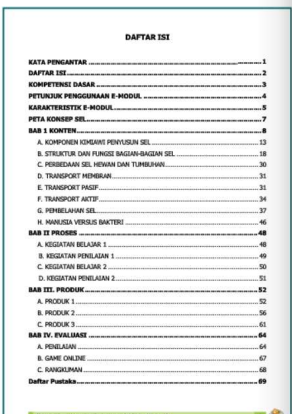
MODUL AJAR

SEL

I. IDENTITAS MODUL	
Nama Penyusun	: Vitri Pramudiyanti, S.Pd.
Sekolah	: SMA Negeri 5 SEMARANG
Tahun Pelajaran	: 2023/2024
Jenjang	: SMA
Kelas	: XI (Fase F)
Alokasi Waktu	: 5JP x 45 menit (pertemuan 1 dari 5 pertemuan)
B. Kompetensi Awal	: Peserta didik memahami tentang Sel, jenis-jenis sel, struktur dan fungsi organel sel, perbedaan sel hewan dan tumbuhan, fungsi sel, serta kelainan atau gangguan yang terjadi pada sel.
C. Profil Pelajar Pancasila	: Beriman dan bertaqwa kepada Tuhan YME, berakhlak mulia, jujur, Kreatif, bernalar kritis, mandiri, gotong royong.
D. Sarana prasarana	: Ruang Kelas, LCD, Laptop, Handphone koneksi internet, bahan ajar, lembar kerja, pengamatan gambar, alat kerja praktikum sel.
E. Target Peserta Didik	: Reguler / umum
II. TUJUAN PEMBELAJARAN	
KOMPONEN	DESKRIPSI
TUJUAN PEMBELAJARAN	Mengidentifikasi dan memprediksi masalah kaitannya dengan sel yang penting bagi masyarakat industri modern, dampaknya bagi kehidupan manusia melalui diskusi, tayangan dan simulasi serta menyajikan laporannya. Setelah pembelajaran ini diharapkan peserta didik dapat: 1. Mengidentifikasi jenis dan struktur sel makhluk hidup 2. Menganalisis berbagai fungsi dari organel sel makhluk hidup 3. Menganalisis perbedaan sel hewan dan tumbuhan 4. Menyusun laporan pengamatan sel tumbuhan 5. Menganalisis permasalahan atau kelainan terkait sel
MODEL PEMBELAJARAN	PBL (<i>Problem-Based Learning</i>)

Lampiran 12 Hasil Pengembangan Produk Awal

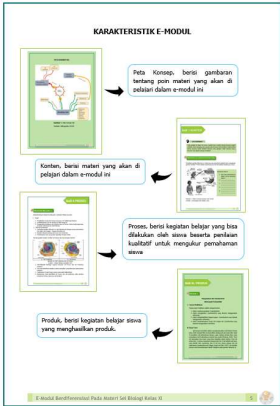
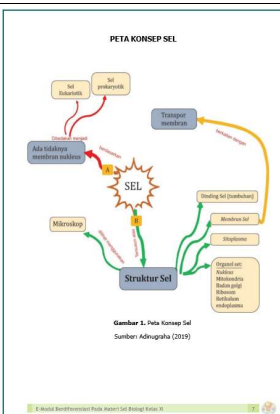
No.	Bagian	Gambar
1.	Sampul Halaman sampul bagian depan terdiri dari judul, nama penyusun, gambar pendukung, dan ruang identitas pengguna modul. Pembuatan sampul e-modul menggunakan aplikasi <i>Canva Pro</i> dengan disertai gambar pendukung yang disesuaikan dengan materi ajar dalam e- modul. Tampilan halaman sampul pada e-modul ditunjukkan pada Gambar 4.11.	 Gambar 4. 2 Cover
2.	Identitas E-Modul Identitas e-modul terdiri dari judul, identitas penyusun, editor, dosen ahli, dan dosen pembimbing. Tampilan identitas e-modul dapat ditunjukkan pada Gambar 4.12.	 Gambar 4. 3 Identitas E-Modul

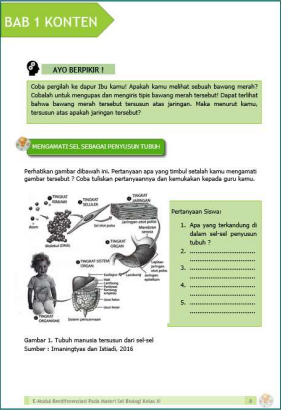
3.	Kata Pengantar Kata Pengantar adalah bentuk pengungkapan pikiran penyusun yang berisi antara lain ungkapan-ungkapan puji syukur kepada Tuhan, ucapan terimakasih, informasi tentang e-modul yang ditulis, dan harapan-harapan yang ingin disampaikan penulis kepada pembaca. Tampilan kata pengantar pada e-modul ditunjukkan pada Gambar 4.13.	 Gambar 4. 4 Kata Pengantar
4.	Daftar Isi Halaman daftar isi adalah halaman yang berisi informasi nama halaman tertentu dari e-modul yang disertai dengan nomor halaman untuk memudahkan dalam menemukan halaman yang diinginkan. Tampilan daftar isi ditunjukkan pada Gambar 4.14.	 Gambar 4. 5 Daftar Isi

5.	Kompetensi Dasar Kompetensi dasar berisi capaian pembelajaran untuk fase F kurikulum merdeka dengan kompetensi yang dituju, tujuan pembelajaran, dan alur tujuan pembelajaran. Kompetensi dasar pada e-modul ditunjukkan pada Gambar 4.15.	
6.	Petunjuk Penggunaan E-Modul Petunjuk penggunaan modul berisi petunjuk untuk siswa dalam kegiatan pembelajaran. Tampilan petunjuk penggunaan modul pada e-modul ditunjukkan pada Gambar 4.16.	

Gambar 4. 6 Kompetensi Dasar

Gambar 4. 7 Petunjuk Penggunaan E-Modul

7.	Karakteristik E-Modul Karakteristik e-modul berisi bagian-bagian yang ada pada e-modul yang dapat digunakan untuk siswa untuk menguasai isi e-modul. Tampilan karakteristik e-modul dapat ditunjukkan pada Gambar 4.17.	 Gambar 4. 8 Karakteristik E-Modul
8.	Peta Konsep Peta konsep adalah gambaran terkait topik yang akan dipelajari oleh siswa. Tujuan dari dibuatnya peta konsep adalah memberikan gambaran kepada siswa dan guru sebagai pengguna tentang apa saja yang akan dicapai oleh siswa dan target materi apa yang harus diajarkan oleh guru. Tampilan peta konsep pada e-modul ditunjukkan pada Gambar 4.18.	 Gambar 4. 9 Peta Konsep

9.	Materi (Konten) Penjelasan Materi diberikan kepada siswa sebagai penambah wawasan yang disusun secara urut dan disesuaikan dengan kebutuhan informasi untuk siswa melalui acuan capaian pembelajaran agar tujuan pembelajaran tercapai. Tampilan penjelasan materi pada e-modul ditunjukkan pada Gambar 4.19.	 Gambar 4. 10 Materi (Konten)
10	Narasi untuk Menstimulus Kemampuan Berpikir Kritis Narasi yang digunakan untuk menstimulus kemampuan berpikir kritis siswa berisi pertanyaan terkait dengan materi pembelajaran yang sedang dibahas. Tampilan narasi berpikir kritis dapat ditunjukkan pada gambar 4.20..	 Gambar 4. 11 Pertanyaan Kemampuan Berpikir Kritis

11.	Video Pembelajaran Video pembelajaran berisi materi atau informasi untuk menunjang materi pembelajaran yang terdapat pada e-modul. Video pembelajaran tersebut dapat diputar langsung pada e-modul dan dapat diakses melalui link. Tampilan video pembelajaran dapat ditunjukkan pada Gambar 4.21	 Gambar 4. 12 Video Pembelajaran
12.	Informasi Biologi Informasi biologi berisi tentang informasi pendukung terkait dengan sel yang bersumber dari buku Intisari Biologi Campbell tahun 2017. Tampilan informasi biologi dapat ditunjukkan pada Gambar 4.22.	 Gambar 4. 13 Informasi Biologi

13. Kegiatan Belajar (Proses)

Kegiatan belajar berisi soal yang dapat dikerjakan oleh peserta didik secara mandiri atau berkelompok. Kegiatan belajar dapat ditunjukkan pada Gambar 4.23.

BAB II PROSES

KEGIATAN BELAJAR 1

DISKUSIKANLAH KEGIATAN BELAJAR 1 DENGAN TEMAN KALIAN!

- Tujuan
 - Mengidentifikasi komponen kimiawi penyusun sel melalui studi literatur
 - Mendeskripsikan ciri-ciri struktur sel dan fungsinya
 - Menggambar perbedaan sel tumbuhan dan sel hewan melalui hasil pengamatan di bawah mikroskop dan studi literatur
- Peraturan pengerjaan
 - Perhatikan gambar di bawah ini! Lalu diskusikanlah dengan teman kelompokmu dan tuliskan nama bagian – bagian sel berikut ini!
 - Buatlah referensi tentang sel hewan dan tumbuhan.
 - Presentasikan hasil yang kalian dapatkan di depan kelas.

Cermati gambar struktur struktur sel hewan dan sel tumbuhan berikut!

a. Sel Tumbuhan b. Sel Hewan

Gambar 25. Sel Tumbuhan dan Sel Hewan
Sumber : Biologi Bangkai Canggih, 2017

- Identifikasi! Gambarkan bagian-bagian penyusun sel hewan dan sel tumbuhan tersebut!
- Ciri hasil identifikasi tersebut, tuliskan perbedaan yang ditemukan pada gambar tersebut!
- Deskripsikan fungsi-fungsi organ yang telah diidentifikasi!
- Berikanlah hasil identifikasi sel hewan dan sel tumbuhan maka jelaskan komponen kimiawi penyusun sel tersebut!

E-modul Berdiferensiasi Pada Materi Sel Biologi Kelas XI

Gambar 4. 14 Kegiatan Belajar (Proses)

14. Penilaian Kualitatif

Penilaian kualitatif berisi umpan balik untuk peserta didik untuk mengukur sejauh mana pengetahuan peserta didik terkait materi sel. Penilaian kualitatif dapat ditunjukkan pada Gambar 4.24.

KEGIATAN PENILAIAN 1

Untuk mengukur diri kamu terhadap materi yang sudah kalian pelajari di kegiatan belajar 1, jawablah pertanyaan berikut dengan penguasaan materi pada e-modul ini di tabel penilaian diri!

Tabel penilaian diri

No.	PERTANYAAN	YA	TIDAK
1.	Apakah Anda dapat memahami pengertian sel sebagai unit struktural dan fungsional makhluk hidup?		
2.	Apakah Anda dapat menjelaskan perbedaan komposisi kimiawi penyusun sel makhluk hidup?		
3.	Apakah Anda dapat mengidentifikasi berbagai organ yang menyusun sebuah sel jika diberikan sebuah gambar skema sel?		
4.	Apakah Anda dapat menjelaskan fungsi berbagai organ yang menyusun sel makhluk hidup?		

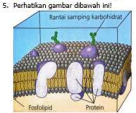
Bila ada jawaban "Tidak", maka segera kamu lakukan review pembelajaran, terutama pada bagian yang masih "Tidak". Bila semua jawaban "Ya", maka kamu bisa dapat melanjutkan ke pembelajaran berikutnya!

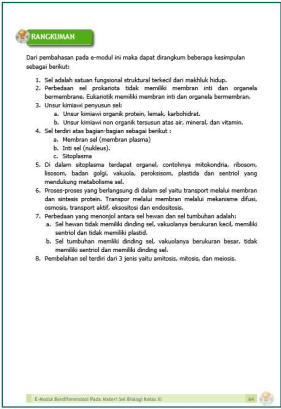
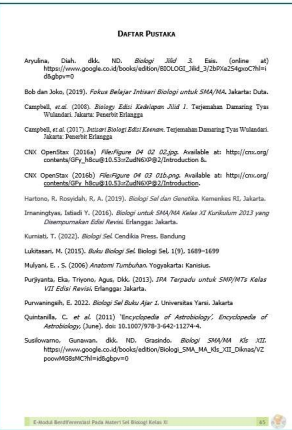
E-modul Berdiferensiasi Pada Materi Sel Biologi Kelas XI

Gambar 4. 15 Penilaian Kualitatif

15	Kegiatan Praktikum (Produk) Produk pada e-modul ini adalah kegiatan praktikum yang menghasilkan produk. Kegiatan praktikum dapat dilaksanakan disekolah dan dirumah. Produk berisi tujuan pembelajaran, materi pendukung, link prosedur, informasi tentang keselamatan kerja, alat dan bahan yang digunakan, prosedur kerja, analisis data, dan pertanyaan pengetahuan. Tampilan kegiatan praktikum dapat ditunjukkan pada Gambar 4.25.	 The image shows a screenshot of an e-module page titled 'BAB III. PRODUK'. The main heading is 'Pengenalan Sel Cynobacteria (Kelompok Prokariotik)'. Below this, there are several sections: 'A. Tujuan Praktikum' with a list of four learning objectives; 'B. Dasar Teori' with a paragraph about cyanobacteria and a list of references; '2. Pelaksanaan Praktikum' with a list of six steps for preparing a cyanobacteria culture; '3. Analisis Data' with a paragraph about data analysis and two QR codes linking to video materials; and '4. Pertanyaan Pengetahuan' with two questions about cyanobacteria. The page number '161' is visible in the bottom right corner.
----	--	--

Gambar 4. 16 Kegiatan Praktikum

16. Penilaian	Penilaian pada e-modul ini adalah berupa soal adopsi dari skripsi peneliti terdahulu terkait dengan materi sel yang disesuaikan dengan indikator kemampuan berpikir kritis. Tampilan penilaian dapat ditunjukkan pada Gambar 4.26.	BAB IV. EVALUASI PENILAIAN 1. Mengikuti perkembangan zaman dan teknologi teori mengenai sel semakin berkembang. Berdasarkan pernyataan tersebut jelaskan perkembangan teori sel! (Jawabkan penjelasan sederhana) 2. Perbedaan sel hewan dan sel tumbuhan salah satunya adalah adanya plastida pada sel tumbuhan, berdasarkan pernyataan tersebut plastida terdiri dari beberapa jenis, jelaskan! (Jawabkan penjelasan sederhana) 3. Tumbuhan dan hewan sama-sama memiliki sel. Hewan dapat bergerak secara bebas sedangkan tumbuhan tidak dapat bergerak dan hanya bisa berdiam pada satu tempat (statis) dari pernyataan tersebut kemukakan alasan nya! (Jawabkan jawaban sederhana) 4. Setiap minggu Acha akan memberikan 1 sendok pupuk pada tanaman nya, suatu hari dia memberikan 4 sendok pupuk kepada tanaman nya karena dia mau berpeten selama 1 bulan. Ternyata setelah dia pulang dari luar kota, mendapati bahwa tanaman nya mati. Kemukakan jawaban anda beserta alasan yang mendukungnya! (Jawabkan jawaban sederhana) 5. Perhatikan gambar dibawah ini!  Sumber : Campbell Intisari Biologi Edisi Ke-6 Buatlah kesimpulan dari gambar tersebut! (Jawabkan) © 2014 Benelux Press, Inc. All Rights Reserved. 146 Gambar 4. 17 Penilaian
17. Game Online	Game online berisi link untuk mengakses game tentang pembelajaran sel. Tampilan game online dapat ditunjukkan pada Gambar 4.27.	GAME ONLINE AYO MAIN GAME!  Game biologi adalah game seru tentang dunia sel, virus, spora, dan mikroba. Temukan dan optikan organisme baru, baru, mudah berinteraksi dan mudah belajar satu orang satu yang seru dan lucu, ada berbagai misi dan level yang seru, seru dan seru lagi karena menarik karena mencari kado di kategori game ini. Jika kamu bisa menyelesaikan misi yang seru dan seru dan seru dan seru, maka kategori game yang menyenangkan ini sangat cocok untuk kamu! © 2014 Benelux Press, Inc. All Rights Reserved. 147 Gambar 4. 18 Game Online

18. Rangkuman	Rangkuman berisi ringkasan materi yang terdapat pada e-modul untuk memudahkan siswa mereview kembali materi dalam bentuk ringkas yang telah dipelajari pada e-modul. Tampilan rangkuman pada e-modul ditunjukkan pada Gambar 4.28.	 RANGKUMAN Dari perubahan pada e-modul ini maka dapat dirangkum beberapa kesimpulan sebagai berikut : 1. Sel adalah satuan fungsional struktural terkecil dari makhluk hidup. 2. Perbedaan sel prokariota tidak memiliki membran inti dan organel bermembran. Eukariota memiliki membran inti dan organel bermembran. 3. Urut baris penyusun sel : a. Utas kuman organoid plasma, lensa, karbohidrat. b. Utas kuman non organoid terapan atas ar. mineral, dan vitamin. 4. Sel terdiri atas bagian-bagian sebagai berikut : a. Membran sel (membran plasma) b. Sitoplasma c. Sitoplasma 5. Di dalam sitoplasma terdapat organel, contohnya mitokondria, lisosom, lisosom, badan golgi, vakuola, peroksisom, plastida, dan sentriol yang mendukung metabolisme sel. 6. Proses-proses yang berlangsung di dalam sel yaitu transport melalui membran dan sintesis protein. Transport melalui membran melalui mekanisme difusi, osmosis, transport aktif, eksositosis dan endositosis. 7. Perbedaan yang menonjol antara sel hewan dan sel tumbuhan adalah : a. Sel hewan tidak memiliki dinding sel, vakuolanya berukuran kecil, memiliki sentriol dan tidak memiliki plastida. b. Sel tumbuhan memiliki dinding sel, vakuolanya berukuran besar, tidak memiliki sentriol dan memiliki dinding sel. 8. Pembelahan sel terdiri dari 3 jenis yaitu amitosis, mitosis, dan meiosis.
19. Daftar Pustaka	Daftar pustaka berisi pustaka atau daftar buku-buku referensi yang digunakan dalam menyusun modul ini. Tampilan daftar pustaka pada e-modul ditunjukkan pada Gambar 4.29.	 DAFTAR PUSTAKA Anyukwa, Diah. dkk. ND. <i>Biologi Jilid 3</i>. Eka. (online at) https://www.google.co.id/books/edition/BIOL0308_03M_3/20P7a254g9C7h1d8gpgw Bob dan John. (2019). <i>Fokus Belajar Zentrari Biologi untuk SMA/MA</i>. Jakarta: Duha. Campbell, et al. (2008). <i>Biologi Edisi Kelipatan Jilid 1</i>. Tejemahan Danasag Tyas Wlilantadi. Jakarta: Pustaka Erlangga Campbell, et al. (2017). <i>Biologi Edisi Keenam, Tejemahan Danasag Tyas Wlilantadi</i>. Jakarta: Pustaka Erlangga CNIX OpenStax (2018a) <i>File/Figure 04 02 02.jpg</i>. Available at: http://cnx.org/content/col12119/1.32/figure/04_02_02.jpg CNIX OpenStax (2018b) <i>File/Figure 04 02 02.jpg</i>. Available at: http://cnx.org/content/col12119/1.32/figure/04_02_02.jpg Hartono, R. Rosyidadi, R. A. (2019). <i>Biologi dan Genetika</i>. Kencana: RI, Jakarta. Imaningsih, Ismail Y. (2016). <i>Biologi untuk SMA/MA Kelas XI Kurikulum 2013 yang Berorientasi pada Riset</i>. Erlangga: Jakarta. Kurniati, T. (2022). <i>Biologi</i>. Jilid Candika Press. Bandung Lukman, H. (2015). <i>Buku Biologi</i>. Jilid Biologi Sel. 1(9). 1689-1699 Mulyani, E. S. (2006). <i>Anatomi Tubuh Manusia</i>. Yogyakarta: Kanisius. Purjantoro, Eka. Triyono. Agus. Dika. (2013). <i>IPA Terpadu untuk SMA/MA Kelas XI Edisi Revisi</i>. Erlangga: Jakarta. Purnawati, E. (2022). <i>Biologi</i>. Jilid Buku Ajar 1. Universitas Yarsi. Jakarta Quinn, C. et al. (2011). <i>Encyclopedia of Anthropology</i>. Encyclopedia of Anthropology (June). doi: 10.1007/978-1-441-11274-4. Sulowarno, Gunawan. dkk. ND. <i>Genetika</i>. Biologi SMA/MA Kelas XI. Jakarta: Pustaka Erlangga

Gambar 4. 19 Rangkuman

Gambar 4. 20 Daftar Pustaka

Lampiran 13 Kisi-kisi Kuesioner Gaya Belajar

No	Aspek	Indikator	Pilihan Jawaban
2.	Gaya Belajar Visual	1. Cara belajar dengan membaca 2. Suka mencatat 3. Membaca dengan cepat dan tekun 4. Mudah mengingat apa yang dilihat daripada yang didengar 5. Tidak terganggu dengan keributan 6. Sering menjawab pertanyaan dengan ya/tidak 7. Pola berbicara cepat 8. Cara bekerja mengikuti petunjuk gambar dan perencanaan jangka Panjang yang baik 9. Cara berkomunikasi langsung/melihat ekspresi wajah 10. Kegiatan yang disukai adalah demonstrasi 11. Lebih suka seni daripada musik	A
3.	Gaya Belajar Auditorial	1. Cara belajar dengan mendengarkan 2. Kesulitan dalam menulis/mencatat tetapi pandai bercerita 3. Membaca dengan suara keras 4. Mudah mengingat apa	B

		yang didiskusikan/dijelaskan daripada yang dilihat 5. Mudah terganggu dengan keributan 6. Sering menjawab pertanyaan dengan panjang lebar 7. Pola berbicara sedang dan berirama 8. Cara bekerja sambil berbicara dan mampu menirukan perubahan suara 9. Cara berkomunikasi senang lewat telepon 10. Kegiatan yang disukai adalah diskusi/berbicara 11. Lebih suka music daripada seni	
4.	Gaya belajar kinestetik	1. Cara belajar senang dengan model praktik 2. Banyak sekali tulisan tanpa dibaca kembali 3. Membaca dengan menggunakan jari sebagai penunjuk 4. Mengingat dengan menulis informasi berkali-kali 5. Tidak dapat duduk diam dalam waktu lama 6. Sering menjawab pertanyaan dengan diikuti gerak tubuh	C

Sumber : Sugianto, (2021)

Lampiran 14 Kuesioner Gaya Belajar

Lembar Kuesioner

Penentuan Tipe Gaya Belajar Peserta Didik

Daftar Pernyataan :

1. Saya sangat suka.....
 - a. Mencatat
 - b. Bercerita
 - c. Menjiplak
2. Saya suka membaca dengan.....
 - a. Cepat
 - b. Suara keras
 - c. Jari sebagai penunjuk
3. Saya paling suka belajar dengan.....
 - a. Membaca
 - b. Mendengarkan
 - c. Bergerak
4. Saya mudah mengingat dengan apa yang.....
 - a. Saya lihat
 - b. Saya dengar
 - c. Saya tulis
5. Apabila mencatat, saya.....
 - a. Banyak catatan disertai gambar

- b. Sedikit mencatat karena lebih suka mendengarkan
 - c. Banyak catatan namun tidak disertai gambar
- 6. Saya menjawab pertanyaan dengan jawaban.....
 - a. Ya atau tidak
 - b. Panjang lebar (suka bercerita)
 - c. Diikuti dengan gerakan anggota tubuh
- 7. Saat belajar saya.....
 - a. Tidak mudah terganggu dengan keributan
 - b. Mudah terganggu dengan keributan
 - c. Tidak dapat duduk diam dalam waktu lama
- 8. Saya mengingat dengan cara.....
 - a. Membayangkan
 - b. Mengucapkan
 - c. Sambal berjalan dan melihat
- 9. Saya berbicara lebih suka.....
 - a. Melihat wajah langsung
 - b. Lewat telepon
 - c. Memperhatikan Gerakan tubuh
- 10. Ketika berbicara saya.....
 - a. Cepat
 - b. Intonasi/berirama
 - c. Lambat
- 11. Cara saya belajar bisanya suka....

- a. Mengikuti petunjuk gambar
 - b. Sambal berbicara
 - c. Berbicara sambil menulis
12. Saya sering mengisi waktu luang dengan
- a. Menonton
 - b. Mendengarkan music
 - c. Bermain game
13. Saya lebih mudah memahami pelajaran dengan.....
- a. Melihat peraga
 - b. Berdiskusi
 - c. Praktik
14. saya lebih menyukai.....
- a. Gambar
 - b. Musik
 - c. Permainan

Lampiran 15 Hasil Angket Gaya Belajar Siswa



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

Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus II Ngalyan Telp. (024) 76433366 Semarang 50185

Lembar Kuesioner

Penentuan Tipe Gaya Belajar Peserta Didik

Identitas

Nama Lengkap : Dwi Nafsa S
Kelas : XI-4
No. Absen : 8
Jenis Kelamin : Perempuan

Petunjuk Pengisian :

1. Bacalah setiap pernyataan dengan teliti
2. Anda akan menjumpai sejumlah pernyataan mengenai tipe gaya belajar pada diri Anda
3. Berikanlah tanda (X) pada salah satu pilihan jawaban yang dianggap sesuai dengan diri Anda
4. Jawaban yang diberikan pada instrument ini tidak akan mempengaruhi hasil belajar Anda
5. Isilah semua pernyataan tanpa ada yang terlewat
6. Kejujuran dan kesediaan saudara dalam pengisian instrument sangat membantu pencapaian tujuan penelitian.

Daftar Pernyataan :

1. Saya sangat suka.....
 - a. Mencatat
 - ☒ b. Bercerita
 - c. Menjiplak
2. Saya suka membaca dengan.....
 - ☒ a. Cepat
 - b. Suara keras
 - c. Jari sebagai penunjuk



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

Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus II Ngaliyan Telp. (024) 76433366 Semarang 50185

3. Saya paling suka belajar dengan.....
a. Membaca
☒ b. Mendengarkan
c. Bergerak
4. Saya mudah mengingat dengan apa yang.....
a. Saya lihat
☒ b. Saya dengar
c. Saya tulis
5. Apabila mencatat, saya.....
a. Banyak catatan disertai gambar
☒ b. Sedikit mencatat karena lebih suka mendengarkan
c. Banyak catatan namun tidak disertai gambar
6. Saya menjawab pertanyaan dengan jawaban.....
a. Ya atau tidak
☒ b. Panjang lebar (suka bercerita)
c. Diikuti dengan gerakan anggota tubuh
7. Saat belajar saya.....
☒ a. Tidak mudah terganggu dengan keributan
☒ b. Mudah terganggu dengan keributan
c. Tidak dapat duduk diam dalam waktu lama
8. Saya mengingat dengan cara.....
☒ a. Membayangkan
b. Mengucapkan
c. Sambal berjalan dan melihat
9. Saya berbicara lebih suka.....
☒ a. Melihat wajah langsung
b. Lewat telepon
c. Memperhatikan Gerakan tubuh
10. Ketika berbicara saya.....
☒ a. Cepat
b. Intonasi/berirama
c. Lambat
11. Cara saya belajar biasanya suka....
☒ a. Mengikuti petunjuk gambar
b. Sambal berbicara
c. Berbicara sambil menulis
12. Saya sering mengisi waktu luang dengan
☒ a. Menonton
b. Mendengarkan music
c. Bermain game
13. Saya lebih mudah memahami pelajaran dengan.....
☒ a. Melihat peraga
b. Berdiskusi
c. Praktik
14. Saya lebih menyukai.....
☒ a. Gambar
☒ b. Musik
☒ c. Permainan

Lampiran 16 Rekapitulasi Hasil Angket Gaya Belajar Siswa

Butir Penilaian Ke-	A (Gaya Belajar Visual)	B (Gaya Belajar Auditori)	C (Gaya Belajar Kinestetik)
1.	17	13	2
2.	14	9	9
3.	6	19	7
4.	15	10	7
5.	8	12	12
6.	14	6	12
7.	8	20	4
8.	18	8	6
9.	30	-	2
10.	13	15	4
11.	16	7	9
12.	10	12	10
13.	6	8	18
14.	1	17	14
Jumlah	176	156	116

Maka dapat disimpulkan persentase gaya belajar siswa di kelas XI-4 SMAN 5 Semarang dengan 32 responden adalah sebagai berikut.

1. Gaya belajar visual : 39%
2. Gaya belajar auditori : 35%
3. Gaya belajar kinestetik : 25%

Lampiran 17 Kisi-kisi Instrumen Ahli Media

No.	Aspek Penilaian	Indikator
1.	Aspek Kelayakan Tampilan Desain layar	Komposisi warna terhadap latar belakang (background)
		Tata letak (Lay Out)
		Sinkronisasi antara ilustrasi grafis dengan visual dan verbal
		Kejelasan Judul
		Kemenarikan desain
2.	Aspek Kelayakan Kemudahan penggunaan	Sistematik penyajian
		Kemudahan pengoperasian
		Fungsi navigasi
3.	Aspek Kelayakan Konsistensi	Konsistensi penggunaan kata, istilah, dan kalimat
		Konsistensi penggunaan bentuk dan ukuran huruf
		Konsistensi tata letak (Lay Out)
5.	Aspek Kelayakan Kemanfaatan	Menarik focus perhatian siswa
		Kemudahan interaksi dengan modul
		Mempermudah kegiatan belajar mengajar
		Penggunaan huruf
		Penggunaan ilustrasi
		Penggunaan warna

(Sumber : Edris, 2019)

Lampiran 18 Kisi-kisi Instrumen Ahli Materi

No.	Aspek Penilaian	Indikator
6.	Aspek Kelayakan Isi	Kesesuaian dengan KD
		Kejelasan tujuan
		Kesesuaian dengan kebutuhan siswa
		Kebenaran substansi materi
		Manfaat untuk penambahan wawasan pengetahuan
		Kesesuaian dengan nilai moralitas dan social
		Kesesuaian ilustrasi gambar
		Kesesuaian video
		Kesesuaian narasi (audio)
		Kesesuaian tugas
		Kesesuaian quiz
7.	Aspek Kelayakan Bahasa	Keterbacaan
		Kejelasan informasi
		Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia
		Penggunaan bahasa secara efektif dan efisien
8.	Aspek Kelayakan Penyajian	Sistematika penyajian
		Komunikatif
		Kelengkapan informasi
		Pemberian motivasi

(Sumber : Idris, 2019)

Lampiran 19 Kisi-kisi Instrumen Ahli Berpikir Kritis

No.	Indikator Kemampuan Berpikir Kritis	Sub Kemampuan Berpikir Kritis
9.	Memberikan penjelasan aederhana (Elementary Clarification)	1. Memfokuskan pertanyaan 2. Menganalisis argument
6.	Membangun keterampilan dasar (Basic support)	3. Menyelesaikan dengan sumber 4. Mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi
3.	Menyimpulkan (inference)	1. Membuat deduksi, mempertimbangkan hasil observasi 2. Membuat induksi, mempertimbangkan hasil induksi 3. Membuat dan mempertimbangkan nilai keputusan
4.	Membuat penjelasan lebih lanjut (Advanced Clarification)	10. Mendefinisikan istilah mempertimbangkan definisi 11. Mengidentifikasi suatu tindakan
5.	Strategi dan taktik (strategies and tactics)	1. Memutuskan suatu tindakan

(Sumber : Ennis, 1995)

Lampiran 20 Kisi-kisi Instrumen Ahli Pembelajaran Berdiferensiasi

No.	Komponen	Aspek Evaluasi
1.	Diferensiasi konten	12. Ketersediaan sumber daya dan materi ajar yang mendukung pembelajaran berdiferensiasi. 13. Budaya inklusif yang mendorong kolaborasi dan partisipasi aktif siswa. 14. Kesesuaian kurikulum dengan kebutuhan belajar individu siswa. 15. Relevansi dan keterampilan guru dalam merancang aktivitas dan materi ajar yang sesuai dengan tingkat kemampuan dan minat siswa. 16. Ketersediaan dukungan yang memadai bagi siswa dalam memahami materi pelajaran.
2.	Diferensiasi proses	17. Penerapan strategi pengajaran berdiferensiasi, seperti pengelompokan fleksibel, pembelajaran berbasis proyek, dan

		penugasan berbeda untuk setiap siswa. 18. Interaksi aktif antara guru dan siswa dalam pembelajaran. 19. Kolaborasi dan kerja sama antar siswa dalam kegiatan pembelajaran. 20. Pemberian umpan balik individual kepada siswa untuk membantu pemahaman mereka.
3.	Diferensiasi produk	21. Evaluasi hasil belajar yang mencakup tes, tugas proyek, dan portofolio. 22. Peningkatan pemahaman siswa terhadap materi pelajaran. 23. Perkembangan keterampilan berpikir kritis siswa. 24. Peningkatan motivasi belajar siswa. 25. Tingkat partisipasi dan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran

Sumber : Novianti et al., (2023)

Lampiran 21 Kisi-kisi Instrumen Praktisi

No.	Aspek Penilaian	Indikator
1.	Materi	26. Kelayakan Isi 27. Penyajian 28. Kelayakan Kontekstual
2.	Media	1. Kelayakan Media Terhadap Strategi Pembelajaran 2. Tampilan
3.	Pembelajaran Berdiferensiasi	3. Diferensiasi Konten 4. Diferensiasi Proses 5. Diferensiasi Produk
4.	Berpikir Kritis	1. Memberikan penjelasan aederhana (Elementary Clarification) 2. Membangun keterampilan dasar (Basic support) 3. Menyimpulkan (inference) 4. Membuat penjelasan lebih lanjut (Advanced Clarification) 5. Strategi dan taktik (strategies and tactics)

Lampiran 22 Kisi-kisi Penilaian Peserta Didik

No.	Aspek Penilaian	Indikator
1.	Aspek kelayakan penyajian materi	Kejelasan tujuan pembelajaran
		Kesesuaian materi dan tujuan
		Sistematika sajian
		Kelengkapan informasi
		Interaksi
2.	Aspek kelayakan bahasa	Keterbacaan
		Kejelasan informasi
		Penggunaan bahasa
3.	Aspek kelayakan kemanfaatan	Kemudahan penggunaan modul
		Kemenarikan menggunakan modul
		Kemudahan belajar
		Peningkatan motivasi
4.	Aspek kelayakan kegrafikan	Penggunaan huruf
		Penggunaan ilustrasi, grafis, foto
		Tata letak (Lay out)
		Desain tampilan

(Sumber : Idris, 2019)

Lampiran 23 Instrumen Ahli Media

No.	Aspek Penilaian	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
A. Kelayakan Tampilan Desain Layar						
1.	Komposisi warna warna tulisan terhadap warnalatar belakang (background) sudah tepat dan tulisan dapat dibaca dengan jelas					
2.	Proporsional Lay Out sampul (cover) depan (tata letak teks dan gambar) sudah tepat					
3.	Ketepatan tata letak (Lay Out) setiap bagian dalam e-modul					
4.	Sinkronisasi atau keterkaitan antar ilustrasi grafis, visual, dan verbal sesuai					
5.	Kejelasan judul e-modul					
6.	Kemenarikan desain cover					
7.	Memiliki daya tarik pada desain e-modul yang ditampilkan (warna, gambar/ilustrasi, huruf)					
B. Kelayakan Kemudahan Penggunaan						
8.	E-modul pembelajaran disajikan secara runtut sesuai dengan urutan bagian-bagian e-modul					

9.	E-modul mudah dioperasikan menggunakan PC/Laptop					
10 .	Kemudahan pengoperasian konten multimedia yang terdapat dalam e-modul					
11 .	Kemudahan pencarian halaman e-modul					
12 .	Petunjuk penggunaan e-modul jelas dan tidak membingungkan					
13 .	Tombol-tombol pada video tutorial praktik berfungsi dengan baik					
C. Kelayakan Konsistensi						
14 .	Penggunaan kata, istilah, dan kalimat pada materi pembelajaran sudah konsisten					
15 .	Penggunaan bentuk dan huruf sudah konsisten					
16 .	Susunan tata letak tampilan (Lay Out) sudah konsisten					
D. Kelayakan Kemanfaatan						
17 .	Penggunaan e-modul mampu meningkatkan perhatian siswa terhadap materi pembelajaran					
18 .	Kemudahan siswa dalam berinteraksi dengan e-modul					
19 .	Kemudahan guru dalam berinteraksi dengan e-modul					

20 .	E-Modul mempermudah siswa dalam menerima materi yang diajarkan					
21 .	Langkah-langkah pembelajaran dalam e-modul mempermudah siswa belajar secara mandiri					
22 .	Penggunaan e-modul mempermudah pendidik dalam proses belajar mengajar					
E. Kelayakan kegrafikan						
23 .	Ukuran huruf yang digunakan mudah dibaca dengan jelas					
24 .	Jenis huruf yang digunakan mudah dibaca dengan jelas					
25 .	Ilustrasi gambar yang digunakan jelas (tidak buram)					
26 .	Ilustrasi gambar sudah proporsional dan realistis					
27 .	Video berjalan dengan lancar (tidak tersendat) dan dapat dilihat dengan jelas (tidak buram)					
28 .	Narasi video jelas dapat didengar serta dipahami					
29 .	Penggunaan warna pada e-modul sudah tepat dan tidak berlebihan					

Lampiran 24 Instrumen Ahli Materi

No.	Aspek Penilaian	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
A. Kelayakan isi						
1.	Kesesuaian materi dalam e-modul pembelajaran dengan capaian pembelajaran					
2.	Kesesuaian materi dalam e-modul pembelajaran dengan materi pokok					
3.	Kejelasan tujuan pembelajaran pada masing-masing kegiatan belajar e-modul dengan materi					
4.	Materi dalam e-modul pembelajaran mudah dipahami					
5.	Kesesuaian kegiatan belajar dalam e-modul pembelajaran dengan kebutuhan belajar siswa					
6.	Kecukupan contoh yang disertakan dengan kebutuhan belajar siswa					
7.	Kebenaran konsep materi dalam e-modul pembelajaran					
8.	Materi dalam e-modul pembelajaran bermanfaat untuk menambah wawasan pengetahuan					

9.	Materi dalam e-modul pembelajaran sesuai dengan nilai moralitas dan sosial					
10.	Kesesuaian ilustrasi gambar (contoh-contoh gambar) dalam e-modul dengan materi pada setiap kegiatan belajar					
11.	Kesesuaian video tutorial dalam e-modul dengan materi pembelajaran pada setiap kegiatan belajar					
12.	Kesesuaian narasi dengan video tutorial					
13.	Kesesuaian narasi video tutorial dengan materi pada setiap kegiatan belajar					
14.	Kesesuaian tugas dengan materi pada setiap kegiatan belajar dalam e-modul					
15.	Kesesuaian penilaian diri dengan materi pada setiap kegiatan belajar dalam e-modul					
B. Kelayakan Kebahasaan						
16.	Keterbacaan tulisan					
17.	Istilah yang digunakan pada e-modul pembelajaran lazim untuk siswa					
18.	Kejelasan penyampaian informasi (panduan pemakaian, tujuan pembelajaran, dan langkah kegiatan praktik) pada e-					

	modul					
19.	Kesesuaian kalimat dengan kaidah Bahasa Indonesia yang benar					
20	Penggunaan bahasa yang tidak menimbulkan penafsiran ganda					
21.	Penggunaan bahasa yang komunikatif					
C. Kelayakan Penyajian						
22.	Keruntutan materi dan konsep pembelajaran					
23.	Langkah-langkah dalam persiapan pembelajaran dapat dipahami siswa dengan mudah					
24.	Langkah kegiatan belajar pada e-modul dapat diikuti siswa dengan mudah					
25.	Masing-masing kegiatan belajar yang disajikan sudah dilengkapi dengan ringkasan materi, video dan narasi tutorial praktik, penugasan					
26.	Kegiatan belajar pada e-modul dapat meningkatkan kemandirian siswa dalam belajar					

27.	Pengadaan video tutorial dapat memberi kesempatan pada siswa dalam melaksanakan kegiatan praktik secara mandiri					
28.	Kemenarikan isi materi dalam memotivasi pengguna					
29.	Pengadaan penilaian untuk melihat hasil belajar siswa					

Lampiran 25 Instrumen Ahli Berpikir Kritis

Indikator Berpikir Kritis	Butir Penilaian	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
Klarifikasi Dasar(<i>Elementary Clarification</i>)	15. Media pembelajaran mampu menarik siswa untuk menjawab pertanyaan dengan baik. Pertanyaan dalam hal ini adalah contoh kasus yang terdapat di dalam media.					
	20. Media pembelajaran mampu menarik siswa untuk menganalisis argumen sehingga siswa dapat mengidentifikasi sebuah masalah dan menarik kesimpulannya.					
Dasar dalam mengambil keputusan atau dukungan dasar(<i>the basis for the decisional basic support</i>)	1. Media pembelajaran mampu mendorong siswa memberikan sebuah argumen yang digunakan untuk memperkuat jawaban siswa.					
	2. Media pembelajaran mampu mendorong siswa untuk melibatkan hasil observasi untuk menyelesaikan masalah.					
Inferensi (<i>inference</i>)	1. Media pembelajaran mampu mendorong siswa untuk mengkondisikan logika dalam menyelesaikan masalah.					

	2. Media pembelajaran mampu menarik siswa untuk mengemukakan kesimpulan dan hipotesis pada sebuah masalah					
Klarifikasi lanjut (<i>advanced clarification</i>)	16. Media pembelajaran mampu mendorong siswa untuk membuat definisi dengan penjelasan lebih lanjut pada sebuah masalah.					
	17. Media pembelajaran mampu mendorong siswa mengidentifikasi asumsi yang diperlukan untuk rekonstruksi argumen					
Strategi dan taktik (<i>strategies and tactics</i>)	1. Media pembelajaran mampu mendorong siswa untuk mengungkap masalah dan menentukan tindakan yang tepat untuk menyelesaikan masalah.					

Lampiran 26 Instrumen Ahli Metodologi Pembelajaran

Komponen	Aspek Penilaian	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
<i>Konten</i>	1. Ketersediaan sumber daya dan materi ajar yang mendukung pembelajaran berdiferensiasi.					
	2. Budaya inklusif yang mendorong kolaborasi dan partisipasi aktif siswa.					
	3. Kesesuaian kurikulum dengan kebutuhan belajar individu siswa.					
	4. Ketersediaan dukungan yang memadai bagi siswa dalam memahami materi pelajaran.					
<i>Process</i>	1. Penerapan strategi pengajaran berdiferensiasi, seperti pengelompokan fleksibel, pembelajaran berbasis proyek.					
	2. Interaksi aktif antara guru dan siswa dalam pembelajaran.					
	3. Kolaborasi dan kerja sama antar siswa dalam					

	kegiatan pembelajaran.					
	4. Pemberian umpan balik individual kepada siswa untuk membantu pemahaman mereka.					
<i>Product</i>	1. Evaluasi hasil belajar yang mencakup tes, dan tugas proyek.					
	2. Peningkatan pemahaman siswa terhadap materi pelajaran.					
	3. Perkembangan keterampilan berpikir kritis siswa.					
	4. Peningkatan motivasi belajar siswa.					
	5. Tingkat partisipasi dan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran					

Lampiran 22 Instrumen Praktisi

No.	Aspek Penilaian	Skor				
		1	2	3	4	5
Materi						
Kelayakan Isi						
1.	Relevansi tujuan pembelajaran dengan capaian pembelajaran					
2.	Kelengkapan materi yang disajikan dalam media ditinjau dari tujuan pembelajaran					
3.	Keakuratan konsep yang disajikan dalam media tidak menimbulkan pemahaman yang menyimpang					
Penyajian						
4.	Penyajian materi dilakukan secara runtut atau sistematis					
5.	Ketersediaan gambar dan video dalam e-modul					
6.	Ketersediaan latihan soal					
7.	Penyajian materi dalam media bersifat interaktif sehingga menimbulkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran					
Kelayakan Kontekstual						
8.	Keterkaitan materi yang diajarkan dengan situasi dunia nyata					
9.	Kemampuan siswa untuk menerapkan pengetahuan yang dimiliki dalam kehidupan sehari-hari					
Media						

Kelayakan Media Terhadap Strategi Pembelajaran					
10.	Penyajian media pembelajaran mendukung siswa untuk terlibat aktif mengikuti proses pembelajaran				
11.	Media ini mudah digunakan dalam pembelajaran baik di dalam kelas maupun diluar kelas				
12.	Media pembelajaran mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa				
Tampilan					
13.	Desain dan warna yang dipilih telah teratur dan perpaduannya telah sesuai sehingga mampu menarik pembaca				
14.	Jenis dan ukuran huruf yang dipilih sudah tepat dan menjadikan media menjadi lebih menarik				
15.	Ketepatan gambar dan video yang digunakan dalam media pembelajaran				
16.	Mudah dioperasikan dan tidak memerlukan spesifikasi komputer yang terlalu tinggi				
Pembelajaran Berdiferensiasi					
Diferensiasi Konten					
17.	Ketersediaan sumber daya dan materi ajar yang mendukung pembelajaran berdiferensiasi				

18.	Ketersediaan materi yang dapat menunjang gaya belajar siswa					
19.	Kesesuaian dengan kurikulum					
Diferensiasi Proses						
20.	Penerapan strategi pengajaran berdiferensiasi, seperti kegiatan belajar yang dilengkapi oleh gambar/video					
21.	Pemberian umpan balik individual kepada siswa untuk membantu pemahaman mereka.					
Diferensiasi Produk						
22.	Evaluasi hasil belajar yang mencakup tes, tugas proyek.					
23.	Perkembangan keterampilan berpikir kritis siswa					
Berpikir Kritis						
Memberikan penjelasan aederhana (Elementary Clarification)						
24.	Media pembelajaran mampu mendorong siswa untuk menjawab pertanyaan dengan baik. Pertanyaan dalam hal ini adalah soal-soal dan contoh kasis yang terdapat dalam media					
Membangun keterampilan dasar (Basic support)						
25.	Media pembelajaran mampu mendorong siswa memberikan sebuah argumen yang digunakan untuk memperkuat jawaban siswa					

Menyimpulkan (inference)					
26.	Media pembelajaran mampu mendorong siswa untuk membuat kesimpulan dengan tepat				
Membuat penjelasan lebih lanjut (Advanced Clarification)					
27.	Media pembelajaran mampu mendorong siswa mengidentifikasi asumsi yang diperlukan untuk rekonstruksi argumen				
Strategi dan taktik (strategies and tactics)					
28.	Media pembelajaran mampu mendorong siswa untuk mengatur strategi dan taktik yang digunakan dalam menyelesaikan sebuah permasalahan				

Lampiran 23 Instrumen Respon Siswa

No.	Aspek Penilaian	Skor				
		1	2	3	4	5
A. Kelayakan isi						
1.	Tujuan pembelajaran pada masing-masing kegiatan belajar sudah jelas					
2.	Materi yang disajikan sesuai dengan tujuan pembelajaran					
3.	Langkah-langkah pembelajaran dalam e-modul mudah diikuti					
4.	Ketersediaan contoh (gambar, teks, dan video) yang disertakan sesuai dengan materi setiap kegiatan belajar					
5.	E-modul ini sangat interaktif					
B. Kelayakan Kebahasaan						
6.	Tulisan pada e-modul dapat dibaca dengan jelas					
7.	Informasi panduan penggunaan, tujuan pembelajaran, dan langkah pembelajaran praktik pada e-modul cukup jelas					
8.	Materi yang disajikan menggunakan kalimat yang mudah dipahami					
C. Kelayakan Kemanfaatan						

9.	E-modul pembelajaran mudah digunakan/dioperasikan					
10 .	Saya tertarik belajar menggunakan e-modul ini					
11 .	E-modul ini memudahkan dalam belajar di kelas					
12 .	Ketersediaan video tutorial atau contoh tutorial dan gambar pada e-modul mempermudah saya melakukan kegiatan praktik					
13 .	Saya bisa belajar mandiri dengan menggunakan e-modul ini					
D. Kelayakan Kegrafikan						
14 .	Ukuran huruf yang digunakan sudah tepat dan mudah dibaca					
15 .	Penggunaan ilustrasi gambar dan video sesuai dengan materi					
16 .	Penempatan tata letak (Lay Out) dan komponen e-modul sudah tepat					
17 .	Desain tampilan e-modul yang disajikan dengan baik					

Lampiran 24 Surat Permohonan Validasi



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

Jalan Prof. Dr. H. Hamka Kampus III Ngaliyan Semarang 50185
Telepon (024) 76433366, Website: ft.walisongo.ac.id

Nomor : B-3029/Un.10.8/I.8/PP.00.9/06/2024 07 Juni 2024
Lamp. : -
Hal : Surat Permohonan menjadi Validator

Yth.

Bapak/Ibu

1. Hafidha Asmi Akmalia M.Sc.
2. Dr. H. Ismail, M.Ag.
3. Elina Lestariyanti M.Pd.
4. Dr. Listyono, M.Pd.

UIN Walisongo Semarang

Assalamualaikum Wr. Wb.

Berdasarkan pertimbangan dari dosen pembimbing, maka diperlukan validasi pada produk skripsi mahasiswa:

Nama : Lidia Putri Mariana
NIM : 2008086033
Judul : **Pengembangan E-Modul Berdiferensiasi Pada Materi Sel Untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI SMA**

Oleh karena itu kami meminta kesediaan Bapak/Ibu untuk menjadi Validator Kuisioner pada skripsi tersebut.

Demikian surat permohonan ini kami sampaikan, atas perkenan dan kerjasama Bapak/Ibu kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Ketua Jurusan Pendidikan Biologi

Dr. Listyono, M.Pd.
NIP. 19691016200811008

Tembusan:

1. Dekan FST UIN Walisongo sebagai laporan
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip jurusan

Lampiran 25 Hasil Validasi Ahli Media



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

Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus II Ngaliyan Telp. (024) 76433366 Semarang 50185

Instrumen Penilaian Kelayakan Oleh Ahli Media

Judul penelitian : Pengembangan E-Modul Berdiferensiasi Pada Materi Sel Untuk
Melatih Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI SMA
Peneliti : Lidia Putri Mariana/2008086033

Pengantar :

Bapak/Ibu sebagai Ahli Media diberikan e-modul untuk ditelaah dan lembar evaluasi untuk diisi. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mendapat informasi dari Bapak/Ibu tentang kualitas e-modul yang sedang dikembangkan. Lembar validasi ini terdiri dari aspek kelayakan tampilan desain layar, kemudahan penggunaan, konsistensi, kemanfaatan, dan kegrafikan. Pendapat, saran, penilaian, dan kritik yang membangun dari Bapak/Ibu sebagai Ahli Media akan sangat bermanfaat untuk perbaikan dan peningkatan kualitas e-modul ini. Kritik dan saran dapat ditulis pada kolom Kritik/Saran yang ada pada setiap aspek Komentar Bapak/Ibu mengenai e-modul secara keseluruhan dapat ditulis pada bagian akhir lembar validasi ini.

Petunjuk Pengisian :

1. Sehubungan dengan hal tersebut, Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian dengan memberikan tanda checklist (✓) pada skala penilaian untuk setiap aspek yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.
2. Kriteria penilai:
Skor 5 : Sangat setuju
Skor 4 : Setuju
Skor 3 : Kurang setuju
Skor 2 : Tidak setuju
Skor 1 : Sangat kurang baik/sangat kurang sesuai



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus II Ngaliyan Telp. (024) 76433366 Semarang 50185

Nama
Instansi

Dr. H. ISMAIL, M. Ag -
FST Unit Walisongo SNG

No.	Aspek Penilaian	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
A. Kelayakan Tampilan Desain Layar						
1.	Komposisi warna warna tulisan terhadap warna latar belakang (background) sudah tepat dan tulisan dapat dibaca dengan jelas				✓	
2.	Proporsional Lay Out sampul (cover) depan (tata letak teks dan gambar) sudah tepat				✓	
3.	Ketepatan tata letak (Lay Out) setiap bagian dalam e-modul				✓	
4.	Sinkronisasi atau keterkaitan antar ilustrasi grafis, visual, dan verbal sesuai				✓	
5.	Kejelasan judul e-modul				✓	
6.	Kemenarikan desain cover					
7.	Memiliki daya tarik pada desain e-modul yang ditampilkan (warna, gambar/ilustrasi, huruf)				✓	
B. Kelayakan Kemudahan Penggunaan						
8.	E-modul pembelajaran disajikan secara runtut sesuai dengan urutan bagian-bagian e-modul				✓	
9.	E-modul mudah dioperasikan menggunakan PC/Laptop				✓	
10.	Kemudahan pengoperasian konten multimedia yang terdapat dalam e-modul				✓	
11.	Kemudahan pencarian halaman e-modul				✓	
12.	Petunjuk penggunaan e-modul jelas dan tidak membingungkan				✓	
13.	Tombol-tombol pada video tutorial praktik berfungsi dengan baik				✓	



C. Kelayakan Konsistensi					
14.	Penggunaan kata, istilah, dan kalimat pada materi pembelajaran sudah konsisten				✓
15.	Penggunaan bentuk dan huruf sudah konsisten				✓
16.	Susunan tata letak tampilan (Lay Out) sudah konsisten				✓
D. Kelayakan Kemanfaatan					
17.	Penggunaan e-modul mampu meningkatkan perhatian siswa terhadap materi pembelajaran				✓
18.	Kemudahan siswa dalam berinteraksi dengan e-modul				✓
19.	Kemudahan guru dalam berinteraksi dengan e-modul				✓
20.	E-Modul mempermudah siswa dalam menerima materi yang diajarkan				✓
21.	Langkah-langkah pembelajaran dalam e-modul mempermudah siswa belajar secara mandiri				✓
22.	Penggunaan e-modul mempermudah pendidik dalam proses belajar mengajar				✓
E. Kelayakan kegrafikan					
23.	Ukuran huruf yang digunakan mudah dibaca dengan jelas				✓
24.	Jenis huruf yang digunakan mudah dibaca dengan jelas				✓
25.	Ilustrasi gambar yang digunakan jelas (tidak buram)				✓
26.	Ilustrasi gambar sudah proporsional dan realistis				✓
27.	Video berjalan dengan lancar (tidak tersendat) dan dapat dilihat dengan jelas (tidak buram)				✓
28.	Narasi video jelas dapat didengar serta dipahami				✓



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

Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus II Ngaliyan Telp. (024) 76433366 Semarang 50185

29.	Penggunaan warna pada e-modul sudah tepat dan tidak berlebihan					✓
-----	--	--	--	--	--	---

Catatan/Kritik/saran :

perbaiki modul ke-5 saran
pa validator

Kesimpulan :

E-Modul Berdiferensiasi Pada Materi Sel Untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis Siswa ini dinyatakan

⁹:

☐ Layak digunakan tanpa revisi

☐ Layak digunakan dengan revisi

☐ Tidak Layak

Semarang 8 Juni 2024

Validator,


M. Ag

Lampiran 26 Hasil Validasi Ahli Materi



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus II Ngaliyan Telp. (024) 76433366 Semarang 50185

Instrumen Penilaian Kelayakan Oleh Ahli Materi

Judul penelitian : Pengembangan E-Modul Berdiferensiasi Pada Materi Sel
Untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI
SMA
Peneliti : Lidia Putri Mariana/2008086033

Pengantar :

Bapak/Ibu sebagai Ahli Materi diberikan e-modul untuk ditelaah dan lembar evaluasi untuk diisi. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mendapat informasi dari Bapak/Ibu tentang kualitas e-modul yang sedang dikembangkan. Lembar validasi ini terdiri dari aspek kelayakan isi, kebahasaan, dan penyajian. Pendapat, saran, penilaian, dan kritik yang membangun dari Bapak/Ibu sebagai Ahli Materi akan sangat bermanfaat untuk perbaikan dan peningkatan kualitas modul ini. Kritik dan saran dapat ditulis pada kolom Kritik/Saran yang ada pada setiap aspek. Komentar Bapak/Ibu mengenai modul secara keseluruhan dapat ditulis pada bagian akhir lembar validasi ini.

Petunjuk Pengisian :

1. Sehubungan dengan hal tersebut, Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian dengan memberikan tanda checklist (✓) pada skala penilaian untuk setiap aspek yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.
2. Kriteria penilai:
Skor 5 : Sangat baik/sangat sesuai
Skor 4 : Baik/sesuai
Skor 3 : Cukup baik/cukup sesuai
Skor 2 : Kurang baik/kurang sesuai
Skor 1 : Sangat kurang baik/sangat kurang sesuai



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

Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus II Ngaliyan Telp. (024) 76433366 Semarang 50185

Nama

Haridha Anni Akmalisa

Instansi

UIN Walisongo Semarang

No.	Aspek Penilaian	Jawaban				
		1	2	3	4	5
A. Kelayakan isi						
1.	Kesesuaian materi dalam e-modul pembelajaran dengan capaian pembelajaran					✓
2.	Kesesuaian materi dalam e-modul pembelajaran dengan materi pokok					✓
3.	Kejelasan tujuan pembelajaran pada masing-masing kegiatan belajar e-modul dengan materi					✓
4.	Materi dalam e-modul pembelajaran mudah dipahami				✓	
5.	Kesesuaian kegiatan belajar dalam e-modul pembelajaran dengan kebutuhan belajar siswa				✓	
6.	Kecukupan contoh yang disertakan dengan kebutuhan belajar siswa				✓	
7.	Kebenaran konsep materi dalam e-modul pembelajaran				✓	
8.	Materi dalam e-modul pembelajaran bermanfaat untuk menambah wawasan pengetahuan				✓	
9.	Materi dalam e-modul pembelajaran sesuai dengan nilai moralitas dan sosial				✓	
10.	Kesesuaian ilustrasi gambar (contoh-contoh gambar) dalam e-modul dengan materi pada setiap kegiatan belajar					✓
11.	Kesesuaian video tutorial dalam e-modul dengan materi pembelajaran pada setiap kegiatan belajar					✓
12.	Kesesuaian narasi dengan video tutorial					✓
13.	Kesesuaian narasi video tutorial dengan materi					✓



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

Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus II Ngaliyan Telp. (024) 76433366 Semarang 50185

	pada setiap kegiatan belajar						
14.	Kesesuaian tugas dengan materi pada setiap kegiatan belajar dalam e-modul					✓	
15.	Kesesuaian penilaian diri dengan materi pada setiap kegiatan belajar dalam e-modul					✓	
B. Kelayakan Kebahasaan							
16.	Keterbacaan tulisan				✓		
17.	Istilah yang digunakan pada e-modul pembelajaran lazim untuk siswa					✓	
18.	Kejelasan penyampaian informasi (panduan pemakaian, tujuan pembelajaran, dan langkah kegiatan praktik) pada e-modul						✓
19.	Kesesuaian kalimat dengan kaidah Bahasa Indonesia yang benar					✓	
20.	Penggunaan bahasa yang tidak menimbulkan penafsiran ganda					✓	
21.	Penggunaan bahasa yang komunikatif					✓	
C. Kelayakan Penyajian							
22.	Keruntutan materi dan konsep pembelajaran					✓	
23.	Langkah-langkah dalam persiapan pembelajaran dapat dipahami siswa dengan mudah						✓
24.	Langkah kegiatan belajar pada e-modul dapat diikuti siswa dengan mudah					✓	
25.	Masing-masing kegiatan belajar yang disajikan sudah dilengkapi dengan ringkasan materi, video dan narasi tutorial praktik, penugasan						✓
26.	Kegiatan belajar pada e-modul dapat meningkatkan kemandirian siswa dalam belajar					✓	
27.	Pengadaan video tutorial dapat memberi kesempatan pada siswa dalam melaksanakan kegiatan praktik secara mandiri					✓	
28.	Kemenarikan isi materi dalam memotivasi pengguna					✓	



29.	Pengadaan penilaian untuk melihat hasil belajar siswa		✓			
-----	---	--	---	--	--	--

Catatan/Kritik/saran :

Sedikit banyak evaluasi / pengisian perlu disesifikan pada
pelatihan kemampuan berpikir kritis
.....
.....
.....

Kesimpulan :

E-Modul Berdiferensiasi Pada Materi Sel Untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis Siswa ini dinyatakan

*) :

☐ Layak digunakan tanpa revisi

☒ Layak digunakan dengan revisi

☐ Tidak Layak

Semarang, 12 Juni 2024

Validator,

Hafidha Anis Akmalia

Lampiran 27 Hasil Validasi Ahli Berpikir Kritis



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus II Ngaliyan Telp. (024) 76433366 Semarang 50185

Instrumen Penilaian Kelayakan Oleh Ahli Berpikir Kritis

Judul penelitian : Pengembangan E-Modul Berdiferensiasi Pada Materi Sel Untuk
Melatih Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI SMA
Peneliti : Lidia Putri Mariana/2008086033

Pengantar :

Bapak/Ibu sebagai Ahli Berpikir Kritis diberikan e-modul untuk ditelaah dan lembar evaluasi untuk diisi. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mendapat informasi dari Bapak/Ibu tentang kualitas e-modul yang sedang dikembangkan. Lembar validasi ini terdiri dari indikator berpikir kritis. Pendapat, saran, penilaian, dan kritik yang membangun dari Bapak/Ibu sebagai Ahli Berpikir Kritis akan sangat bermanfaat untuk perbaikan dan peningkatan kualitas e-modul ini. Kritik dan saran dapat ditulis pada kolom Kritik/Saran yang ada pada setiap aspek Komentar Bapak/Ibu mengenai e-modul secara keseluruhan dapat ditulis pada bagian akhir lembar validasi ini.

Petunjuk Pengisian :

1. Sehubungan dengan hal tersebut, Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian dengan memberikan tanda checklist (✓) pada skala penilaian untuk setiap aspek yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.
2. Kriteria penilai:
Skor 5 : Sangat setuju
Skor 4 : Setuju
Skor 3 : Kurang setuju
Skor 2 : Tidak setuju
Skor 1 : Sangat kurang baik/sangat kurang sesuai



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

Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus II Ngaliyan Telp. (024) 76433366 Semarang 50185

Nama

: Elina Lestariyanti, M.Pd.

Instansi

: Prodi Biologi

Indikator Berpikir Kritis	Butir Penilaian	Jawaban				
		1	2	3	4	5
Klarifikasi Dasar (<i>Elementary Clarification</i>)	1. Media pembelajaran mampu menarik siswa untuk menjawab pertanyaan dengan baik. Pertanyaan dalam hal ini adalah contoh kasus yang terdapat di dalam media.				✓	
	2. Media pembelajaran mampu menarik siswa untuk menganalisis argumen sehingga siswa dapat mengidentifikasi sebuah masalah dan menarik kesimpulannya.			✓		
Dasar dalam mengambil keputusan atau dukungan dasar (<i>the basis for the decisional basic support</i>)	1. Media pembelajaran mampu mendorong siswa memberikan sebuah argumen yang digunakan untuk memperkuat jawaban siswa.				✓	
	2. Media pembelajaran mampu mendorong siswa untuk melibatkan hasil observasi untuk menyelesaikan masalah.			✓		
Inferensi (<i>inference</i>)	1. Media pembelajaran mampu mendorong siswa untuk mengkondisikan logika dalam menyelesaikan masalah.			✓		
	2. Media pembelajaran mampu menarik siswa untuk mengemukakan kesimpulan dan hipotesis pada sebuah masalah				✓	



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

Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus II Ngalyan Telp. (024) 76433366 Semarang 50185

Klarifikasi lanjut (advanced clarification)	1. Media pembelajaran mampu mendorong siswa untuk membuat definisi dengan penjelasan lebih lanjut pada sebuah masalah.					✓
	2. Media pembelajaran mampu mendorong siswa mengidentifikasi asumsi yang diperlukan untuk rekonstruksi argumen			✓		
Strategi dan taktik (strategies and tactics)	1. Media pembelajaran mampu mendorong siswa untuk mengungkap masalah dan menentukan tindakan yang tepat untuk menyelesaikan masalah.					✓

Catatan/Kritik/saran:

Rum' sesuai catatan

E-Modul Berdiferensiasi Pada Materi Sel Untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis Siswa ini dinyatakan

*):

☐ Layak digunakan tanpa revisi

☐ Layak digunakan dengan revisi

☐ Tidak Layak

Semarang, 12 Juni 2024

Validator,

Elna Lathanyanti

Lampiran 28 Hasil Validasi Ahli Metodologi Pembelajaran



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus II Ngaliyan Telp. (024) 76433366 Semarang 50185

Instrumen Evaluasi Penelitian untuk Ahli Metodologi Pembelajaran

Judul penelitian : Pengembangan E-Modul Berdiferensiasi Pada Materi Sel
Untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI
SMA
Peneliti : Lidia Putri Mariana/2008086033

Pengantar :

Bapak/Ibu sebagai Ahli Metodologi Pembelajaran diberikan e-modul untuk ditelaah dan lembar evaluasi untuk diisi. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mendapat informasi dari Bapak/Ibu tentang kualitas e-modul yang sedang dikembangkan. Lembar validasi ini terdiri dari aspek pembelajaran berdiferensiasi. Pendapat, saran, penilaian, dan kritik yang membangun dari Bapak/Ibu sebagai Ahli Metodologi Pembelajaran akan sangat bermanfaat untuk perbaikan dan peningkatan kualitas e-modul ini. Kritik dan saran dapat ditulis pada kolom Kritik/Saran yang ada pada setiap aspek Komentar Bapak/Ibu mengenai e-modul secara keseluruhan dapat ditulis pada bagian akhir lembar validasi ini.

Petunjuk Pengisian :

1. Sehubungan dengan hal tersebut, Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian dengan memberikan tanda checklist (✓) pada skala penilaian untuk setiap aspek yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.
2. Kriteria penilai:
Skor 5 : Sangat setuju
Skor 4 : Setuju
Skor 3 : Kurang setuju
Skor 2 : Tidak setuju
Skor 1 : Sangat tidak setuju



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

Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus II Ngaliyan Telp. (024) 76433366 Semarang 50185

Nama
Instansi

Bapak D. Setiawan, M.Pd
UIN Walisongo Semarang

Komponen	Aspek Penilaian	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
Konten	1. Ketersediaan sumber daya dan materi ajar yang mendukung pembelajaran berdiferensiasi.				✓	
	2. Budaya inklusif yang mendorong kolaborasi dan partisipasi aktif siswa.				✓	
	3. Kesesuaian kurikulum dengan kebutuhan belajar individu siswa.				✓	
	4. Ketersediaan dukungan yang memadai bagi siswa dalam memahami materi pelajaran.				✓	
Process	1. Penerapan strategi pengajaran berdiferensiasi, seperti pengelompokan fleksibel, pembelajaran berbasis proyek.			✓		
	2. Interaksi aktif antara guru dan siswa dalam pembelajaran.				✓	
	3. Kolaborasi dan kerja sama antar siswa dalam kegiatan pembelajaran.				✓	
	4. Pemberian umpan balik individual kepada siswa untuk membantu pemahaman mereka.			✓		
Product	1. Evaluasi hasil belajar yang mencakup tes, dan tugas proyek.				✓	
	2. Peningkatan pemahaman siswa terhadap materi pelajaran.				✓	
	3. Perkembangan keterampilan berpikir kritis siswa.			✓		
	4. Peningkatan motivasi belajar siswa.			✓		
	5. Tingkat partisipasi dan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran				✓	



Catatan/Kritik/saran :

layak untuk digunakan
jumlah soal 3 lebih

Kesimpulan :

E-Modul Berdiferensiasi Pada Materi Sel Untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis ini dinyatakan
*):

- ☐ Layak digunakan tanpa revisi
☒ Layak digunakan dengan revisi
☐ Tidak Layak

Semarang.....2024

Validator


Lampiran 29 Hasil Validasi Praktisi



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

Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus II Ngaliyan Telp. (024) 76433366 Semarang 50185

Instrumen Penilaian Kelayakan Oleh Guru

Judul penelitian : Pengembangan E-Modul Berdiferensiasi Pada Materi Sel
Untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI
SMA
Peneliti : Lidia Putri Mariana/2008086033

Pengantar :

Bapak/Ibu sebagai Ahli Praktisi di sekolah diberikan e-modul untuk ditelaah dan lembar evaluasi untuk diisi. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mendapat informasi dari Bapak/Ibu tentang kualitas e-modul yang sedang dikembangkan. Lembar validasi ini terdiri dari aspek media, materi, pembelajaran berdiferensiasi, dan berpikir kritis. Pendapat, saran, penilaian, dan kritik yang membangun dari Bapak/Ibu sebagai Ahli Praktisi akan sangat bermanfaat untuk perbaikan dan peningkatan kualitas modul ini. Kritik dan saran dapat ditulis pada kolom Kritik/Saran yang ada pada setiap aspek Komentar Bapak/Ibu mengenai modul secara keseluruhan dapat ditulis pada bagian akhir lembar validasi ini

Petunjuk Pengisian :

1. Sehubungan dengan hal tersebut, Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian dengan memberikan tanda checklist (✓) pada skala penilaian untuk setiap aspek yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.
2. Kriteria penilai:
Skor 5 : Sangat baik/sangat sesuai
Skor 4 : Baik/sesuai
Skor 3 : Cukup baik/cukup sesuai
Skor 2 : Kurang baik/kurang sesuai
Skor 1 : Sangat kurang baik/sangat kurang sesuai



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

Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus II Ngaliyan Telp. (024) 76433366 Semarang 50185

Nama

VITRI PRAMUDIYANTI

Instansi

SMA N 5 SEMARANG

Jabatan

GURU BIOLOGI

No.	Aspek Penilaian	Skor				
		1	2	3	4	5
A. Materi						
Kelayakan Isi						
1.	Relevansi tujuan pembelajaran dengan capaian pembelajaran				✓	
2.	Kelengkapan materi yang disajikan dalam media ditinjau dari tujuan pembelajaran				✓	
3.	Keakuratan konsep yang disajikan dalam media tidak menimbulkan pemahaman yang menyimpang				✓	
Penyajian						
4.	Penyajian materi dilakukan secara runtut atau sistematis			✓		
5.	Ketersediaan gambar dan video dalam e-modul				✓	
6.	Ketersediaan latihan soal				✓	
7.	Penyajian materi dalam media bersifat interaktif sehingga menimbulkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran				✓	
Kelayakan Kontekstual						
8.	Keterkaitan materi yang diajarkan dengan situasi dunia nyata			✓		
9.	Kemampuan siswa untuk menerapkan pengetahuan yang dimiliki dalam kehidupan sehari-hari			✓		
B. Media						
Efek Media Terhadap Strategi Pembelajaran						
10.	Penyajian media pembelajaran mendukung siswa untuk terlibat aktif mengikuti proses pembelajaran				✓	
11.	Media ini mudah digunakan dalam pembelajaran baik di dalam kelas maupun diluar kelas					✓



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

Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus II Ngaliyan Telp. (024) 76433366 Semarang 50185

12.	Media pembelajaran mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa				✓	
Tampilan						
13.	Desain dan warna yang dipilih telah teratur dan perpaduannya telah sesuai sehingga mampu menarik pembaca					✓
14.	Jenis dan ukuran huruf yang dipilih sudah tepat dan menjadikan media menjadi lebih menarik				✓	
15.	Ketepatan gambar dan video yang digunakan dalam media pembelajaran				✓	
16.	Mudah dioperasikan dan tidak memerlukan spesifikasi komputer yang terlalu tinggi					✓
C. Pembelajaran Berdiferensiasi						
Diferensiasi Konten						
17.	Ketersediaan sumber daya dan materi ajar yang mendukung pembelajaran berdiferensiasi				✓	
18.	Ketersediaan materi yang dapat menunjang gaya belajar siswa				✓	
19.	Kesesuaian dengan kurikulum				✓	
Diferensiasi Proses						
20.	Penerapan strategi pengajaran berdiferensiasi, seperti kegiatan belajar yang dilengkapi oleh gambar/video				✓	
21.	Pemberian umpan balik individual kepada siswa untuk membantu pemahaman mereka.				✓	
Diferensiasi Produk						
22.	Evaluasi hasil belajar yang mencakup tes, tugas proyek.				✓	
23.	Perkembangan keterampilan berpikir kritis siswa				✓	
D. Berpikir Kritis						
Memberikan penjelasan aederhana (Elementary Clarification)						
24.	Media pembelajaran mampu mendorong siswa untuk menjawab pertanyaan dengan baik. Pertanyaan dalam hal ini adalah soal-soal dan contoh kasus yang terdapat dalam media				✓	
Membangun keterampilan dasar (Basic support)						



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

Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus II Ngaliyan Telp. (024) 76433366 Semarang 50185

25.	Media pembelajaran mampu mendorong siswa memberikan sebuah argumen yang digunakan untuk memperkuat jawaban siswa				✓	
Menyimpulkan (Inference)						
26.	Media pembelajaran mampu mendorong siswa untuk membuat kesimpulan dengan tepat				✓	
Membuat penjelasan lebih lanjut (Advanced Clarification)						
27.	Media pembelajaran mampu mendorong siswa mengidentifikasi asumsi yang diperlukan untuk rekonstruksi argumen				✓	
Strategi dan taktik (strategies and tactics)						
28.	Media pembelajaran mampu mendorong siswa untuk mengatur strategi dan taktik yang digunakan dalam menyelesaikan sebuah permasalahan			✓		

Catatan/Kritik/saran :

.....

.....

.....

.....

.....

Semarang.....2024

Responden,

VITEI PRAMUDIYANTI, S.Ps.

Lampiran 30 Hasil Angket Respon Siswa



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus II Ngaliyan Telp. (024) 76433366 Semarang 50185

Instrumen Evaluasi Penelitian untuk Respon Siswa

Judul penelitian : Pengembangan E-Modul Berdiferensiasi Pada Materi Sel
Untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI
SMA
Peneliti : Lidia Putri Mariana/2008086033

Petunjuk Pengisian :

1. Tulis data diri pada tempat yang sudah disediakan
2. Bacalah angket dengan teliti
3. Berikan tanda check (✓) pada kolom kategori sesuai penilaian kalian terhadap e-modul pembelajaran pada kolom jawaban.
4. Kriteria penilai:
Skor 5 : Sangat setuju
Skor 4 : Setuju
Skor 3 : Kurang setuju
Skor 2 : Tidak setuju
Skor 1 : Sangat tidak setuju
5. Contoh pengisian yang benar:

No.	Aspek Penilaian	Skor				
		1	2	3	4	5
9.	Kejelasan Informasi		✓			

6. Jika terjadi kesalahan, beri tanda sama dengan (=) pada jawaban yang salah untuk mengganti jawaban yang sesuai.
Contoh pengisian yang benar ketika terjadi kesalahan memilih jawaban:

No.	Aspek Penilaian	Skor				
		1	2	3	4	5
9.	Kejelasan Informasi		✓	✓		



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

Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus II Ngalyan Telp. (024) 76433366 Semarang 50185

7. Komentar, kritik dan saran mohon ditulis pada tempat yang sudah disediakan.
8. Setelah selesai mengisi lembar angket, mohon lembar angket segera dikembalikan.
9. Terimakasih untuk partisipasinya dalam mengisi angket ini.

Nama : Febri Gading Herlambang
No. Absen : 13
Kelas : XI-4

No.	Aspek Penilaian	Skor				
		1	2	3	4	5
A. Kelayakan Isi						
1.	Tujuan pembelajaran pada masing-masing kegiatan belajar sudah jelas			✓		
2.	Materi yang disajikan sesuai dengan tujuan pembelajaran				✓	
3.	Langkah-langkah pembelajaran dalam e-modul mudah diikuti			✓		
4.	Ketersediaan contoh (gambar, teks, dan video) yang disertakan sesuai dengan materi setiap kegiatan belajar			✓		
5.	E-modul ini sangat interaktif		✓			
B. Kelayakan Kebahasaan						
6.	Tulisan pada e-modul dapat dibaca dengan jelas					✓
7.	Informasi panduan penggunaan, tujuan pembelajaran, dan langkah pembelajaran praktik pada e-modul cukup jelas			✓		
8.	Materi yang disajikan menggunakan kalimat yang mudah dipahami			✓		
C. Kelayakan Kemanfaatan						
9.	E-modul pembelajaran mudah digunakan/diooperasikan					✓



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

Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus II Ngaliyan Telp. (024) 76433366 Semarang 50185

10.	Saya tertarik belajar menggunakan e-modul ini			✓		
11.	E-modul ini memudahkan dalam belajar di kelas		✓			
12.	Ketersediaan video tutorial atau contoh tutorial dan gambar pada e-modul mempermudah saya melakukan kegiatan praktik				✓	
13.	Saya bisa belajar mandiri dengan menggunakan e-modul ini			✓		
D. Kelayakan Kefrafikan						
14.	Ukuran huruf yang digunakan sudah tepat dan mudah dibaca				✓	
15.	Penggunaan ilustrasi gambar dan video sesuai dengan materi			✓		
16.	Penempatan tata letak (Lay Out) dan komponen e-modul sudah tepat			✓		
17.	Desain tampilan e-modul yang disajikan dengan baik			✓		

Catatan/Kritik/saran:

di Mohon waktu yang dikasih agak lama dan waktu di perpanjang, untuk lebih mempermudah murid dalam belajar sangat baik dan mudah.

☺ wuk wuk wuk wuk



Semarang, 12 Juni 2024

Responden,


gading.

Lampiran 31 Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli Materi

Aspek Penilaian	Butir Penilaian ke-	Skor	Jumlah Skor	Skor Maksimal	Persentase	Kategori
Isi	1	5	67	75	89,33333333	Sangat Layak
	2	5				
	3	5				
	4	4				
	5	4				
	6	4				
	7	4				
	8	4				
	9	4				
	10	5				
	11	5				
	12	5				
	13	5				
	14	4				
	15	4				
Kebahasaan	16	3	24	30	80	Layak
	17	4				
	18	5				
	19	4				
	20	4				
	21	4				
Penyajian	22	4	31	40	77,5	Layak
	23	4				
	24	4				
	25	5				

	26	4				
	27	4				
	28	4				
	29	2				
Jumlah skor		122				Sangat Layak
Skor maksimal		145				
Persentase		84,13793				
Persentase rata-rata		82,27778				

Lampiran 32 Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli Media

Aspek Penilaian	Butir Penilaian ke-	Skor	Jumlah Skor	Skor Maksimal	Persentase	Kategori
Tampilan Desain Layar	1	4	28	35	80	Layak
	2	4				
	3	4				
	4	4				
	5	4				
	6	4				
	7	4				
Kemudahan Penggunaan	8	4	24	30	80	Layak
	9	4				
	10	4				
	11	4				
	12	4				
	13	4				
Konsistensi	14	4	12	15	80	Layak
	15	4				
	16	4				
Kemanfaatan	17	4	24	30	80	Layak
	18	4				
	19	4				
	20	4				
	21	4				
	22	4				
Kegrafikan	23	4	28	35	80	Layak
	24	4				
	25	4				

	26	4				
	27	4				
	28	4				
	29	4				
Jumlah skor		116				Laya k
Skor Maksimal		145				
Persentase		80				
Persentase rata-rata		80				

Lampiran 33 Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli Berpikir Kritis

Aspek Penilaian	Butir Penilaian ke-	Skor	Jumlah Skor	Skor Maksimal	Persentase	Kategori
Klarifikasi dasar	1	4	7	10	70	Layal
	2	3				
Dasar Mengambil Keputusan	1	4	7	10	70	Layak
	2	3				
Inferensi	1	3	7	10	70	Layak
	2	4				
Klarifikasi lanjut	1	4	7	10	70	Layak
	2	3				
Strategi dan taktik	1	4	4	5	80	Layak
Jumlah skor		32				Layak
Skor maksimal		45				
Persentase		71,11111				
Persentase rata-rata		72				

Lampiran 34 Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli Metodologi Pembelajaran

Aspek Penilaian	Butir Penilaian ke-	Skor	Jumlah Skor	Skor Maksimal	Persentase	Kategori
Konten	1	4	16	20	80	Layak
	2	4				
	3	4				
	4	4				
Proses	1	3	14	20	70	Layak
	2	4				
	3	4				
	4	3				
Produk	1	4	18	25	72	Layak
	2	4				
	3	3				
	4	3				
	5	4				
Jumlah skor		48				Layak
Skor maksimal		65				
Persentase		73,84615385				
Persentase rata-rata		74				

Lampiran 35 Rekapitulasi Hasil Penilaian Guru Mata Pelajaran

Aspek Penilaian	Butir Penilaian ke-	Skor	Jumlah Skor	Skor Maksimal	Persentase	Kategori
Materi	1	4	33	45	73,333 33333	Laya k
	2	4				
	3	4				
	4	3				
	5	4				
	6	4				
	7	4				
	8	3				
	9	3				
Media	10	4	31	35	88,571 42857	Sang at Laya k
	11	5				
	12	4				
	13	5				
	14	4				
	15	4				
	16	5				
Pembela jaran Berdifer ensiasi	17	4	28	35	80	Laya k
	18	4				
	19	4				
	20	4				
	21	4				
	22	4				

	23	4				
Berpikir Kritis	24	3	18	25	72	Laya k
	25	4				
	26	4				
	27	4				
	28	3				
Jumlah skor		110				Lay ak
Skor maksimal		140				
Persentase		78,57142857				
Persentase rata-rata		78,47619048				

Lampiran 36 Daftar Hadir Peserta Didik



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus II Ngaliyan Telp. (024) 76433366 Semarang 50185

DAFTAR HADIR PESERTA DIDIK

Judul Penelitian : Pengembangan E-Modul Berdiferensiasi Pada Materi Sel Untuk
Melatih Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI SMA
Peneliti : Lidia Putri Mariana (2008086033)
Hari/Tanggal : 13 Juni 2024

No.	Nama	Tanda Tangan
1.	Fara ayu ulandari	
2.	Intan Iorwena A.	
3.	Adristi Nuryasmin	
4.	Ihza Ulsa Sulfa	
5.	Febri Galang H	
6.	Sau	
7.	Muhammad Lathiet H	
8.	Fauzan Ramdhani	
9.	Fahrul Romandha P	
10.	M. Wildan Rafael	
11.	Vara Herfiantoko	
12.	Rossya Akbar	
13.	Mohamad choirul A	
14.	Faiq Ivan H	
15.	Novita Dwi H	
16.	Mega Jihan	



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus II Ngalyan Telp. (024) 76433366 Semarang 50185

17.	Vedana Mudita K	
18.	Arina Alya Salabilla	
19.	Dafi Maulana	
20.	SEEHA MUHARAYA	
21.	Aryomayah Ayudya . C	
22.	Shavira, Azaria	
23.	M. Irfiswan R.	
24.	Rohim Maulana	
25.	inuh Abingga	
26.	Chewara Setiwa P	
27.	Zahra Aprilia D.A.	
28.	Latiffah Aulia P.	
29.	Annisa Nur F	
30.	Berliana Syaq Alfa	
31.	Dwi Ulara S	
32.	Silva Putri Albertino	
33.		
34.		
35.		
36.		

Lampiran 37 Surat Penunjukkan Dosen Pembimbing



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

Jalan Prof. Dr. H. Hamka Kampus III Ngaliyan Semarang 50185
Telepon (024) 76433366, Website: fst.walisongo.ac.id

Nomor : B-03/Un.10.8/I.8/PP.00.9/01/2023
Lamp. : -
Hal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

02 Januari 2023

Yth.

Bapak/Ibu Dosen

Di UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian di Jurusan Pendidikan Biologi, maka Fakultas Sains dan Teknologi menyetujui judul skripsi mahasiswa:

Nama : Lidia Putri Mariana
NIM : 2008086033
Judul : Pengembangan E-Modul Berdiferensiasi pada materi sel untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI SMA

dan menunjuk Bapak/Ibu:

1. Dr. H. Ruswan, MA. sebagai pembimbing metode
2. Saifullah Hidayat, M.Sc. sebagai pembimbing materi

Demikian pemberitahuan ini kami sampaikan, atas perkenan dan kerjasama Bapak/Ibu kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.



an. Dekan
Ketua Jurusan Pendidikan Biologi

Dr. Listyono, M.Pd.
NIP. 19691016200811008

Tembusan:

1. Dekan FST UIN Walisongo sebagai laporan
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip jurusan

Lampiran 38 Surat Izin Riset



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.1631/Un.10.8/K/SP.01.08/05/2024

2 Mei 2024

Lamp : Proposal Skripsi

Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.
Kepala Sekolah SMA N 5 Semarang
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Lidia Putri Mariana

NIM : 2008086033

Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Biologi

Judul Penelitian : Pengembangan E-Modul Berdiferensiasi Pada Materi Sel Untuk
Melatih Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI SMA

Dosen Pembimbing : 1. Dr. H. Ruswan, MA
2. Saifullah Hidayat, M.Sc

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

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Dekan

Ang. TU

Sup. Kharis, SH, M.H

19691017 199403 1 002

Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip

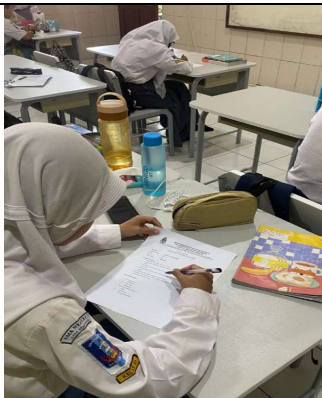
Lampiran 39 Dokumentasi Penelitian



Gambar 1. Dokumentasi Wawancara
Sumber : Dokumentasi Pribadi



Gambar 2.
Dokumentasi Pengisian Angket Kebutuhan Siswa
Sumber : Dokumentasi Pribadi



Gambar 3. Dokumentasi Pengisian Angket Gaya Belajar



Gambar 4. Dokuemntasi Fasilitas Pelajaran Biologi
Sumber : Dokumentasi Pribadi

Sumber : Dokumentasi
Pribadi



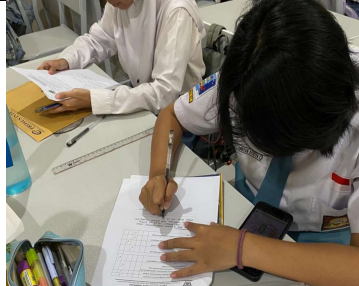
Gambar 5. Diferensiasi
Konten
Sumber : Dokumentasi
pribadi



Gambar 6. Diferensiasi
Proses
Sumber : Dokumentasi
Pribadi



Gambar 7. Diferensiasi
Produk
Sumber : Dokumentasi
Pribadi



Gambar 8. Pengisian
Angket Tanggapan Siswa



Gambar 9. Foto Bersama Siswa Kelas XI-4 dan Guru
Biologi SMAN 5 Semarang
Sumber : Dokumentasu Pribadi

Lampiran 40 Kisi-kisi E-Modul

KISI-KISI E-MODUL BERDIFERENSIASI PADA MATERI SEL UNTUK MELATIH KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Judul Skripsi : Pengembangan E-Modul Berdiferensiasi Pada Materi Sel Untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI SMA

Nama Peneliti : Lidia Putri Mariana

Sekolah : SMAN 5 Semarang

Kelas/Semester : XI-4/Ganjil

Mata Pelajaran : Biologi

No.	Tujuan Pembelajaran	Indikator Keterampilan Berpikir Kritis	Ranah Kognitif	Bentuk Narasi
1.	Mengidentifikasi komponen kimiawi penyusun sel	Klarifikasi Dasar (<i>Elementary Clarification</i>)	C1	Coba pergilah ke dapur Ibu kamu! Apakah kamu melihat sebuah bawang merah? Cobalah untuk mengupas dan mengiris tipis bawang merah tersebut! Dapat terlihat bahwa bawang

				merah tersebut tersusun atas jaringan. Maka menurut kamu, tersusun atas apakah jaringan tersebut? Apakah kamu pernah melihat tukang bangunan yang sedang membangun struktur rumah? Seperti tukang bangunan yang memasang bata dan beton, protein juga membangun struktur sel. Melihat pentingnya peran tukang bangunan dalam proses pembangunan, jika dikaitkan dengan sel, maka apa peran protein dalam tubuh?
2.	Menjelaskan ciri-ciri struktur sel dan fungsinya	Dasar dalam mengambil keputusan atau dukungan dasar (<i>the basis for the decisional basic support</i>)	C2	Pernahkah kamu pergi ke kantor pos? Tahukah kamu bahwasannya, salah satu organel sel dapat dianalogikan sebagai kantor pos? Organel ini bertugas memodifikasi, mengemas, dan

				menyortir molekul yang ada di dalam sel. Setelah itu, akan ditransportasikan di dalam sel maupun dikeluarkan ke luar sel. Organel apa yang memiliki tugas seperti halnya kantor pos?
				Apakah kamu pernah memakan sebuah telur? Coba bayangkan bahwasannya telur tersebut adalah sebuah sel dalam tiga dimensi! Jika kuning telur dapat dikatakan sebagai inti sel, maka cangkang telur dapat dikatakan sebagai apa? Kemudian apa fungsi cangkang telur tersebut jika dikaitkan dengan struktur sel?

3.	Menganalisis perbedaan sel hewan dan tumbuhan	Inferensi (<i>inference</i>)	C4	Coba peganglah telinga kamu! Apa yang kamu rasakan? Sekarang cobalah pegang pohon yang ada di sekitar kamu! Perbedaan apa yang kamu rasakan? Perbedaan struktur yang dapat kamu rasakan tersebut menunjukkan perbedaan sel hewan dan sel tumbuhan. Kemudian menurut kamu, hal Apakah yang menyebabkan perbedaan tersebut?
4.	Menganalisis mekanisme transport membran	Klarifikasi lanjut (<i>advanced clarification</i>)	C4	Apakah kamu mempunyai teh celup dirumah? Coba buatlah 2 gelas teh menggunakan teh celup instan dengan air panas dan air biasa. Amatilah waktu perubahan warna yang terjadi pada dua gelas tersebut! Proses tersebut dinamakan difusi yang

				memungkinkan zat terlarut (senyawa teh) berpindah melalui membran kantong teh dan menyebarkan warna dan rasanya ke dalam air. Maka menurut kamu, faktor apa yang mempengaruhi kecepatan teh bisa terlarut dalam air?
				Coba bayangkan pompa air yang mengangkat air dari sumur ke tangki dirumah kamu! Proses tersebut adalah analogi dari pompa ion natrium-kalium yang memindahkan ion K^+ ke dalam sel dan ion Na^+ ke luar sel melawan gradien konsentrasi. Jika pompa air itu membutuhkan energi listrik, maka apa yang dibutuhkan pompa ion natrium-kalium dalam transport aktif?

5.	Mengidentifikasi proses pembelahan sel	Strategi dan taktik (<i>strategies and tactics</i>)	C1	Coba lihatlah kembali foto pada saat kamu SD dulu, kemudian lihatlah diri kamu sekarang! Satu hal yang paling jelas terlihat berbeda adalah tinggi kamu. Hal ini terjadi karena semua sel dalam tubuh kita mengalami pembelahan untuk memastikan kelangsungan hidup. Lalu apa hubungannya perubahan tinggi badan seseorang dengan pembelahan sel?
----	--	---	----	---

KISI-KISI E-MODUL BERDIFERENSIASI PADA MATERI SEL UNTUK MELATIH KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Judul Skripsi : Pengembangan E-Modul Berdiferensiasi Pada Materi Sel Untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI SMA

Nama Peneliti : Lidia Putri Mariana

Sekolah : SMAN 5 Semarang

Kelas/Semester : XI-4/Ganjil

Mata Pelajaran : Biologi

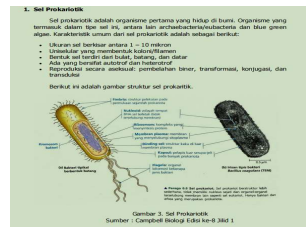
Komponen	Kriteria Evaluasi	Ketersediaan pada E-Modul	Halaman
<i>Konten</i>	1. Sumber daya dan materi ajar yang mendukung pembelajaran berdiferensiasi tersedia dan mudah diakses melalui platform online 2. Kurikulum disesuaikan dengan kebutuhan belajar individu siswa 3. Aktivitas dan materi ajar dirancang secara relevan	E-Modul dapat diakses secara online melalui barcode dibawah ini. 	3-43

dengan tingkat kemampuan dan minat siswa

Terdapat CP, TP, ATP pada E-Modul

KOMPETENSI DASAR			
CAPAIAN	KOMPETENSI	INDIKATOR	ALUR PEMBELAJARAN
1. Menjelaskan struktur dan fungsi sel prokariot.	Menjelaskan struktur dan fungsi sel prokariot.	Struktur dan fungsi sel prokariot.	1. Menjelaskan struktur dan fungsi sel prokariot.
2. Menjelaskan proses metabolisme sel prokariot.	Menjelaskan proses metabolisme sel prokariot.	Proses metabolisme sel prokariot.	2. Menjelaskan proses metabolisme sel prokariot.
3. Menjelaskan peran sel prokariot dalam ekosistem.	Menjelaskan peran sel prokariot dalam ekosistem.	Peran sel prokariot dalam ekosistem.	3. Menjelaskan peran sel prokariot dalam ekosistem.
4. Menjelaskan peran sel prokariot dalam industri.	Menjelaskan peran sel prokariot dalam industri.	Peran sel prokariot dalam industri.	4. Menjelaskan peran sel prokariot dalam industri.
5. Menjelaskan peran sel prokariot dalam kesehatan.	Menjelaskan peran sel prokariot dalam kesehatan.	Peran sel prokariot dalam kesehatan.	5. Menjelaskan peran sel prokariot dalam kesehatan.
6. Menjelaskan peran sel prokariot dalam lingkungan.	Menjelaskan peran sel prokariot dalam lingkungan.	Peran sel prokariot dalam lingkungan.	6. Menjelaskan peran sel prokariot dalam lingkungan.
7. Menjelaskan peran sel prokariot dalam pertanian.	Menjelaskan peran sel prokariot dalam pertanian.	Peran sel prokariot dalam pertanian.	7. Menjelaskan peran sel prokariot dalam pertanian.
8. Menjelaskan peran sel prokariot dalam perikanan.	Menjelaskan peran sel prokariot dalam perikanan.	Peran sel prokariot dalam perikanan.	8. Menjelaskan peran sel prokariot dalam perikanan.
9. Menjelaskan peran sel prokariot dalam peternakan.	Menjelaskan peran sel prokariot dalam peternakan.	Peran sel prokariot dalam peternakan.	9. Menjelaskan peran sel prokariot dalam peternakan.
10. Menjelaskan peran sel prokariot dalam kesehatan masyarakat.	Menjelaskan peran sel prokariot dalam kesehatan masyarakat.	Peran sel prokariot dalam kesehatan masyarakat.	10. Menjelaskan peran sel prokariot dalam kesehatan masyarakat.

Mencakup 3 gaya belajar Visual



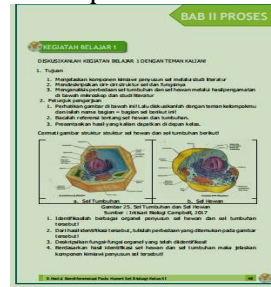
		Auditori Squad, sudah paham kan mengenai komponen kimiawi sel? Ternyata, komponen kimiawinya terdiri dari komponen organik dan anorganik, ya! Kamu masih mau mencari tahu lebih lanjut tentang sel? Yuk, tonton video belajarnya! Kinestetik TRANSPORT MEMBRAN AYO BERPIKIR ! Apakah kamu mempunyai teh celup di rumah? Coba buatlah 2 gelas teh menggunakan teh celup instan dengan air panas dan air biasa. Amatilah waktu perubahan warna yang terjadi pada dua gelas tersebut! Proses tersebut dinamakan difusi yang memungkinkan zat terlarut (senyawa teh) berpindah melalui membran kantong teh dan menyebarkan warna dan rasanya ke dalam air. Maka menurut kamu, faktor apa yang mempengaruhi kecepatan teh bisa terlarut dalam air? Tersedia pertanyaan untuk menstimulus kemampuan berpikir kritis siswa AYO BERPIKIR ! Apakah kamu pernah memakan sebuah telur? Coba bayangkan bahwasannya telur tersebut adalah sebuah sel dalam tiga dimensi! Jika kuning telur dapat dikatakan sebagai inti sel, maka cangkang telur dapat dikatakan sebagai apa? Kemudian apa fungsi cangkang telur tersebut jika dikaitkan dengan struktur sel?	
--	--	--	--

proses

1. Proses pembelajaran melibatkan interaksi aktif antara guru dan siswa
2. Kolaborasi dan kerja sama antar siswa ditingkatkan dalam pembelajaran

Kegiatan belajar yang dapat dilakukan secara individu maupun kelompok

43-47



Pemberian umpan balik untuk membantu pemahaman siswa

KEGIATAN PEMBELAJARAN 1

Untuk mengukur diri kalian terhadap materi yang sudah kalian pelajari di kegiatan belajar 1, jawablah sejujurnya terkait dengan penguasaan materi pada modul ini di tabel berikut.

Tabel penilaian diri

No.	PERTANYAAN	YA	TIDAK
1.	Apakah Anda dapat memahami pengertian sel sebagai unit struktural dan fungsional makhluk hidup?		
2.	Apakah Anda dapat menjelaskan komponen-komponen kimiawi penyusun sel makhluk hidup?		
3.	Apakah Anda dapat mengidentifikasi berbagai organel yang menyusun sebuah sel jika disajikan sebuah gambar skema sel?		
4.	Apakah Anda dapat menjelaskan fungsi berbagai organel yang menyusun sel makhluk hidup?		

Bila ada jawaban "Tidak", maka segera lakukan review pembelajaran, terutama pada bagian yang masih "Tidak". Bila semua jawaban "Ya", maka Anda dapat melanjutkan ke pembelajaran berikutnya.

produk	1. Evaluasi hasil belajar menggunakan berbagai bentuk evaluasi 2. Peningkatan pemahaman siswa diukur dan dinilai	Tersedia kegiatan belajar yang menghasilkan produk, bisa dilakukan disekolah dan dirumah PRODUK 1 Pengamatan Sel <i>Cyanobacteria</i> (Kelompok Prokariotik) A. Tujuan Praktikum Tujuan pada Praktikum adalah sebagai berikut. 1. Untuk membuat preparat <i>Cyanobacteria</i>. 2. Untuk menggambar <i>Cyanobacteria</i> yang diamati menggunakan mikroskop. 3. Untuk mengidentifikasi bagian-bagian <i>Cyanobacteria</i> yang diamati menggunakan mikroskop. 4. Untuk mendeskripsikan fungsi dari bagian sel <i>Cyanobacteria</i> yang diamati menggunakan mikroskop. B. Dasar Teori Sel berasal dari istilah <i>cellula</i> yang diperkenalkan oleh Robert Hooke tahun 1665 menjadi titik awal penelitian tentang sel dan mulai sejak abad 19 penelitian sel berkembang dengan cepat, bahkan sitologi (ilmu yang mempelajari sel) berkembang menjadi ilmu sendiri (Mulyana, 2006). Teori sel merupakan teori dasar yang harus dipahami dalam biologi. Teori sel antara lain: 1) semua organisme tersusun dari sel; 2) sel adalah unit dasar yang dimiliki oleh organisme; dan 3) sel baru hanya datang dari sel sebelumnya (disebutkan sel) (Riggs, Daniel and Zhe, 2003). Sel memiliki ukuran yang beranekaragam seperti disajikan pada gambar dibawah ini. PRODUK 3 Pengamatan Proses Difusi dan Osmosis Sederhana A. Tujuan Praktikum Tujuan pada praktikum adalah sebagai berikut 1. Siswa mampu menjelaskan pengertian difusi dan osmosis 2. Siswa mampu membedakan peristiwa difusi dan osmosis 3. Siswa mampu menjelaskan proses mekanisme difusi dan osmosis B. Dasar Teori Transport pasif merupakan proses perindahan molekul-molekul secara spontan, tanpa memerlukan energi. Transport pasif meliputi difusi sederhana, difusi terfasilitasi, dan osmosis. Difusi sederhana yaitu pergerakan acak molekul-molekul dari suatu daerah dengan konsentrasi tinggi ke daerah konsentrasi rendah. Contoh difusi sederhana : a. Seseorang parfum akan menyebar ke seluruh ruangan (difusi gas di dalam medium udara). b. Molekul dari sepotong gula akan menyebar ke seluruh volume air di dalam gelas meskipun tanpa diaduk (difusi zat padat di dalam medium air). Faktor-Faktor yang mempengaruhi proses difusi sederhana ialah : A. Wujud materi Zat padat akan lebih lambat dalam proses difusi dibandingkan zat cair dan gas. B. Ukuran molekul Molekul yang berukuran besar akan lebih lambat melewati membran daripada molekul yang lebih kecil. C. Konsentrasi zat	5
---------------	---	---	----------

		Tersedia evaluasi untuk pemahaman terhadap produk 3. Analysis Data Data Pengamatan dianalisis dengan deskripsi kuantitatif yaitu menghitung waktu yang diperoleh untuk mencapai kesetimbangan untuk pengamatan difusi dan deskripsi kuantitatif kualitatif pada pengamatan osmosis dengan mengamati ukuran serta keadaan sebelum dan sesudah diberi perlakuan serta mengaitkannya dengan dasar teori dan penelitian yang relevan. Scan qr code & Video Praktikum difusi dan osmosis https://www.youtube.com/watch?v=00t35227274 4. Penerapan Pengetahuan Praktikan menjawab pertanyaan berikut untuk menambah pengetahuan dan dituliskan di laporan praktikum. 1. Faktor apa saja yang mempengaruhi kecepatan difusi dan osmosis ? 2. Kesimpulan apa yang dapat diambil dari percobaan ? Tersedia evaluasi untuk materi pembelajaran sel	
--	--	---	--

		BAB IV. EVALUASI  PELAJIAN 1. Mengikuti perkembangan zaman dan teknologi teori mengenai sel semakin berkembang. Berdasarkan pernyataan tersebut jelaskan perkembangan teori sel. 2. Perbedaan sel hewan dan sel tumbuhan salah satunya adalah adanya plastida pada sel tumbuhan, berdasarkan pernyataan tersebut plastida terdiri dari beberapa jenis, jelaskan. 3. Tumbuhan dan hewan sama-sama memiliki sel. Hewan dapat bergerak secara bebas sedangkan untuk hewan tidak dapat bergerak dan hanya bisa berenang pada satu tempat (baik) dan pernyataan tersebut kemudian alasannya? 4. Seribu minggu. Aja akan memberikan 1 sendok pasir pada tanaman mawar. Aja hari dia memberikan 4 sendok pasir kepada tanaman mawar karena dia mau tanaman selama 1 bulan. Ternyata setelah dia pulang dari luar kota, mendapati bahwa tanaman mawar tersebut sudah tumbuh jadi besar dan daun yang melengkung. 5. Perhatikan gambar dibawah ini.  Gambar rumah tradisional Sumber : Campakul Lombok Negeri Kiri 6 Rumitlah kesimpulan dari gambar tersebut (Pilih jawaban) © 2019 World Book Company. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced without prior written permission from World Book Company.	
--	--	---	--

Lampiran 41 Rekapitulasi Hasil Tanggapan Peserta Didik

No.	KODE SISW A	Butir Tanggapan ke-																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	A1																	
2	A2	4	5	4	5	4	5	5	5	4	4	4	5	3	5	4	4	4
3	A3																	
4	A4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
5	A5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	4	4	5	5	5	5
6	A6	3	4	4	5	5	5	4	4	4	4	4	4	5	3	4	3	3
7	A7	4	4	4	4	5	5	4	4	4	3	4	4	5	4	4	4	4
8	A8	5	5	5	5	5	3	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5
9	A9	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
10	A10	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	5	4	5	4	4	4	4
11	A11	5	5	5	5	5	5	4	4	4	3	4	4	3	5	5	5	5
12	A12	4	3	4	3	4	4	4	4	5	4	4	3	3	4	5	4	4
13	A13	3	3	4	4	5	4	3	3	5	4	4	4	3	4	4	3	4

14	A14	3	4	3	3	2	5	3	3	5	3	2	4	3	4	5	4	4
15	A15	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	4	4	5	4	4
16	A16	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	5	5	4	4	4	4	4
17	A17	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
18	A18																	
19	A19	4	5	4	5	4	4	4	5	5	4	5	4	5	4	5	4	5
20	A20	4	4	4	4	4	4	3	5	4	3	5	4	4	4	3	5	4
21	A21	4	4	4	4	4	4	5	4	5	4	4	3	4	5	4	4	5
22	A22	4	4	5	5	5	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4
23	A23	3	4	4	4	3	3	4	3	3	2	3	3	3	3	4	3	3
24	A24	5	5	5	4	4	4	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4
25	A25	4	5	4	5	4	5	4	5	4	4	5	4	5	4	5	4	5
26	A26	3	4	3	4	4	2	3	5	4	4	4	3	4	3	3	4	4
27	A27	3	3	2	4	3	4	3	4	3	3	4	5	5	4	5	4	5
28	A28	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
29	A29	5	5	5	4	3	3	4	4	3	3	4	3	4	3	3	4	3
30	A30	5	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

31	A31	3	4	4	4	2	4	4	5	4	2	3	4	4	4	2	2	2
32	A32	5	5	5	4	4	5	3	4	4	3	4	4	5	4	4	4	5
33	A33																	
34	A34	4	5	4	4	5	4	5	4	4	4	5	4	5	5	4	5	5
35	A35	4	4	3	3	3	4	3	4	3	3	3	4	3	4	5	5	5
36	A36	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5
Jumlah Skor		13	14	13	13	13	13	13	14	14	12	13	13	13	13	13	13	13
Skor Maksimal		16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
Persentase		83,75	88,1	84,38	85,63	82,5	86,25	82,5	87,5	87,5	75,63	85	83,13	83,75	84,38	86,25	82,5	86,25
Persentase Rata-rata		84,41176471																
Kategori		Sangat Layak																

Lampiran 42 Daftar Riwayat Hidup

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Lidia Putri Mariana
2. Tempat & Tgl. Lahir : Tegal, 06 Maret 2001
3. Alamat Rumah : Jalan Teratai Gang Perintis
1, RT 09 RW 01, Kelurahan Mangkukusuman,
Kecamatan Tegal Timur, Kota Tegal
4. HP : 0882003250947
5. E-mail : liidiaputri9e14@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
 - a. TK Nurul Huda Muarareja Kota Tegal
 - b. SDN Mangkukusuman 5 Kota Tegal
 - c. SMPN 10 Kota Tegal
 - d. SMAN 4 Kota Tegal
 - e. UIN Walisongo Semarang

Semarang, 21 Juni 2024



Lidia Putri Mariana

NIM : 2008086033