

**PENGEMBANGAN *E-MODUL* BERORIENTASI
HIGHER ORDER THINKING SKILLS (HOTS)
PADA MATERI SEL KELAS XI SMA**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Syarat guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan dalam Ilmu Biologi



Diajukan oleh:

Ashfa Tsamrotal Muna

NIM : 1908086066

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

2023

**PENGEMBANGAN *E-MODUL* BERORIENTASI
HIGHER ORDER THINKING SKILLS (HOTS)
PADA MATERI SEL KELAS XI SMA**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Syarat guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan dalam Ilmu Biologi



Diajukan oleh:

Ashfa Tsamrotal Muna

NIM : 1908086066

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

PERNYATAAN KEASLIAN NASKAH

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ashfa Tsamrotal Muna

NIM : 1908086066

Jurusan : Pendidikan Biologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

Pengembangan *E-Modul* Berorientasi *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) pada Materi Sel Kelas XI SMA

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

Semarang, 5 Juni 2023

Pembuat Pernyataan



Ashfa Tsamrotal Muna

NIM. 1908086066

LEMBAR PENGESAHAN



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

Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus III Ngalyan Semarang 50185 telp. 7601295

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Pengembangan *E-Modul Berorientasi Higher Order Thinking Skills (HOTS)* pada Materi Sel Kelas XI SMA

Penulis : Ashfa Tsamrotal Muna

NIM : 1908086066

Jurusan: Pendidikan Biologi

Telah diujikan dalam sidang munaqosyah oleh dewan penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Biologi.

Semarang, 26 Juni 2023

DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang,

Erna Wijayanti, M. Pd.
NIP. 19770823200912001

Sekretaris Sidang,

Widi Cahya Adi, M. Pd.
NIP. 199206192019031014

Penguji I,

Dr. H. Ismail, M. Ag.
NIP. 197110211997031002

Penguji II,

Hafidha Asni Akmalia, M. Sc.
NIP. 198908212019032013

Pembimbing I,

Erna Wijayanti, M. Pd.
NIP. 19770823200912001

Pembimbing II,

Dr. H. Nur Khoiri, M. Ag.
NIP. 197404182005011002



NOTA PEMBIMBING

Semarang, 7 Juni 2023

Kepada

Yth. Dekan 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* Berorientasi *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) pada Materi Sel Kelas XI SMA

Nama : Ashfa Tsamrotal Muna

NIM : 1908086066

Jurusan : Pendidikan Biologi

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

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Pembimbing I,



Erna Wijayanti, M. Pd.

NIP. 19770823200912001

NOTA PEMBIMBING

Semarang, 14 Juni 2023

Kepada

Yth. Dekan 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* Berorientasi *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) pada Materi Sel Kelas XI SMA

Nama : Ashfa Tsamrotal Muna

NIM : 1908086066

Jurusan : Pendidikan Biologi

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

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Pembimbing II,



Dr. H. Nur Khoiri, M. Ag.

NIP. 197404182005011002

ABSTRAK

PENGEMBANGAN *E-MODUL* BERORIENTASI *HIGHER ORDER THINKING SKILLS* (HOTS)

PADA MATERI SEL KELAS XI SMA

Ashfa Tsamrotal Muna, 1908086066, Pendidikan Biologi

Higher Order Thinking Skills (HOTS) menjadi salah satu keterampilan yang masih kurang diberdayakan, salah satu penyebabnya adalah proses pembelajaran masih didominasi oleh guru. Permasalahan tersebut mendorong peneliti untuk mengatasi permasalahan HOTS siswa melalui lembar kerja dan soal-soal berorientasi HOTS dalam suatu bahan ajar berbasis teknologi berupa *e-modul*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan dan menguji kelayakan dari *e-modul* berorientasi HOTS pada materi sel yang dikembangkan oleh peneliti. Jenis penelitian yang digunakan adalah *Research & Development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE. Analisis data menggunakan studi kualitatif dan kuantitatif. Hasil penelitian meliputi, 1. Pembuatan *e-modul* menggunakan aplikasi *PDF Builder* dan aplikasi pendukung lainnya, yaitu PPT, *Canva*, *Youtube*, dan *Google*. *Layout* dari *e-modul* terdiri dari *cover* depan dan *cover* belakang *e-modul*, kata pengantar, daftar isi, kompetensi, glosarium, peta konsep, petunjuk penggunaan produk, kegiatan pembelajaran, latihan soal, daftar pustaka. *E-Modul* dapat diakses secara gratis dan bebas melalui laman: <https://online.flipbuilder.com/nelkc/soyi/>, 2. *E-modul* sangat layak untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran berdasarkan penilaian ahli materi (82,85%), ahli media (80%), ahli HOTS (91,11%), guru biologi (92%), dan uji kelayakan oleh siswa (89,49%), sehingga diperoleh persentase kelayakan rata-rata sebesar 87,09% dengan kategori sangat layak.

Kata Kunci: *E-Modul*, HOTS, Sel

TRANSLITERASI ARAB-LATIN

Penulisan transliterasi huruf-huruf Arab-Latin dalam skripsi ini, berpedoman pada SKB Menteri Agama serta Menteri Pendidikan dan Kebudayaan R.I. Nomor: 158/1987 dan Nomor: 0543b/U/1987. Penyimpangan penulisan kata sandang (al-) disengaja secara konsisten supaya sesuai teks Arabnya.

ا	A	ط	t}
ب	B	ظ	z}
ت	T	ع	'
ث	s\	غ	g
ج	J	ف	f
ح	h}	ق	q
خ	kh	ك	k
د	D	ل	l
ذ	z\	م	m
ر	R	ن	n
ز	Z	و	w
س	S	ه	h
ش	sy	ء	'
ص	s}	ي	y
ض	d}		

Bacaan Madd :

a > = a panjang

i > = i panjang

u > = upanjang

Bacaan Diftong :

au = اُوْ

ai = اِيْ

iy = اِيْ

MOTTO

وَلِلَّهِ مَا فِي السَّمٰوٰتِ وَمَا فِي الْاَرْضِ ۗ وَالۤىٕ اِلٰهٍ تَرْجَعُ الْاُمُوْرُ

“Milik Allahlah apa yang ada di langit dan apa yang ada di bumi dan hanya kepada Allah segala urusan dikembalikan” (QS. Ali Imran: 109)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum wr. wb.

Bismillahirrahmanirrahiim

Alhamdulillahirobbil'alamiin, puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan *E-Modul* Berorientasi *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) pada Materi Sel Kelas XI SMA”. Sholawat dan salam senantiasa dihaturkan kepada Nabi Muhammad SAW, semoga senantiasa mendapatkan syafa'atnya kelak di hari kiamat, Aamin.

Peneliti menyadari, penyusunan skripsi ini tidak akan dapat terselesaikan tanpa adanya do'a, motivasi, dan bantuan dari berbagai pihak. Bantuan tersebut baik berupa bantuan secara langsung maupun tidak langsung sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini. Peneliti mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua peneliti, yaitu Bapak Hariyanto dan Ibu Nur Hidayati yang senantiasa mendo'akan dan memberikan kasih sayang tanpa batas, serta selalu memberikan dukungan dan semangat dari awal hingga akhir, sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Adek kandung peneliti, yaitu Rodif Al-Muttaqie dan seluruh keluarga besar peneliti yang senantiasa memberikan do'a dan dukungan.

3. Bapak Prof. Dr. H. Imam Taufiq, M. Ag., selaku Rektor UIN Walisongo Semarang.
4. Bapak Dr. H. Ismail, M. Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
5. Bapak Dr. Listyono, M. Pd., selaku Ketua Prodi Pendidikan Biologi UIN Walisongo Semarang.
6. Ibu Nisa Rasyida, M. Pd., selaku dosen wali studi yang senantiasa memberikan nasihat dan motivasi selama peneliti menempuh Pendidikan di UIN Walisongo Semarang.
7. Ibu Erna Wijayanti, M. Pd., selaku dosen pembimbing 1 dan Bapak Dr. H. Nur Khoiri, M. Ag., selaku dosen pembimbing 2 yang telah berkenan meluangkan waktu, pikiran, dan tenaga dalam membimbing peneliti. Terimakasih karena senantiasa sabar dalam memberikan bimbingan, serta selalu memberikan saran dan arahan yang terbaik selama proses penyusunan skripsi ini.
8. Ibu Dwimei Ayudewardari Pranatami, M. Sc., selaku validator ahli materi, Ibu Nisa Rasyida, M. Pd., selaku validator ahli media, dan Ibu Eka Vasia Anggis, M. Pd., selaku validator ahli HOTS.
9. Ibu Erna Wijayanti, M. Pd. selaku ketua sidang, Bapak Widi Cahya Adi, M. Pd. selaku sekretaris sidang, Bapak Dr. H. Ismail, M. Ag. selaku penguji I dan Ibu Hafidha Asni Akmalia, S. Pd., M. Sc. selaku penguji II.
10. Segenap dosen, pegawai, dan seluruh civitas akademik Fakultas

Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.

11. Bapak Heri Santosa, S. Pd., selaku guru biologi di SMA Negeri 1 Candirototo, yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian.
12. Siswa kelas XI SMA Negeri 1 Candirototo.
13. Segenap guru, pegawai, dan civitas akademik SMA Negeri 1 Candirototo.
14. Keluarga besar kelas Pendidikan Biologi C yang sampai saat ini masih saling memberikan dukungan untuk bisa lulus bersama.
15. Sahabat-sahabat peneliti, yaitu Helmy Husnun, Nanik Nazilah, Haikal, Listiana, Zulfah Uswatun, Septianing, Linda Nur, Anik Zuhriatul, Siti Irawati, Shelvia Lucyta, Fina Shofa, Mil-a Naima, Natasya, Naila, Aini, Anisatun Novia, Ani Cyntia, Sri Tambaryati S, Astin Amanda Akbalna, Eha Rizqi, Mar'atul, Fina Lu'lu'ul, Ika, Alwin, Nabila, Rinda, Mas Faisal, Mbak Anggi Nuryani, Mbak Ifa Rohmiatun.
16. Masyayikh peneliti di Pondok Pesantren Tahfidzul Qur'an Al Asy'ariyyah, Pondok Pesantren Tahfidzul Qur'an Baitul Abidin Darussalam, dan Pondok Pesantren Ar-Rohmah, yang senantiasa mendo'akan dan membimbing seluruh santri-santrinya.
17. Keluarga UKM *Walisongo English Club* (WEC) dan KSL Walisongo, yang telah memberikan banyak pengalaman kepada peneliti.
18. Teman-teman PPL SMA Islam Al-Azhar 14 Semarang dan

teman-teman KKN Reguler Posko 9, yang sudah berjuang bersama.

19.Semua pihak yang membantu dan mendukung peneliti dalam penulisan skripsi ini.

Peneliti belum bisa memberikan apa-apa kepada semua pihak yang telah membantu, peneliti hanya bisa memberikan ucapan terimakasih dan mendo'akan semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan kebaikan dan keberkahan kepada kita semua. Semoga penelitian ini bermanfaat bagi semua pihak, terutama bisa bermanfaat dalam dunia Pendidikan, Aamiin.

Terimakasih

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Semarang, 1 Juni 2023

Peneliti

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Ashfa Tsamrotal Muna', written over a large, stylized, abstract shape that resembles a large 'A' or a similar character.

Ashfa Tsamrotal Muna

NIM. 1908086066

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN NASKAH	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
NOTA PEMBIMBING	iv
NOTA PEMBIMBING	v
ABSTRAK	vi
TRANSLITERASI ARAB-LATIN.....	vii
MOTTO	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	5
C. Pembatasan Masalah.....	6
D. Rumusan Masalah.....	6
E. Tujuan Pengembangan	7
F. Manfaat Pengembangan	7
G. Asumsi Pengembangan	9
H. Spesifikasi Pengembangan	9
BAB II LANDASAN PUSTAKA.....	11
A. Kajian Teori.....	11

1. E-Modul.....	11
2. <i>Higher Order Thinking Skills</i> (HOTS).....	16
3. Materi Sel.. ..	19
B. Kajian Penelitian yang Relevan.....	23
C. Kerangka Berpikir.....	27
BAB III METODE PENELITIAN	29
A. Model Pengembangan.....	29
B. Prosedur Pengembangan	29
C. Desain Uji Coba Produk.....	32
1. Desain Uji Coba.....	32
2. Subjek Coba.....	33
3. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	34
4. Teknik Analisis Data.....	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	40
A. Hasil Pengembangan Produk Awal.....	40
B. Hasil Uji Coba Produk	46
C. Revisi Produk.....	51
D. Kajian Produk Akhir	58
E. Keterbatasan Penelitian	68
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	69
A. Simpulan tentang Produk.....	69
B. Saran Pemanfaatan Produk	70
C. Diseminasi dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut.....	71
DAFTAR PUSTAKA	73
LAMPIRAN.....	80

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Perbandingan Modul Elektronik dengan Modul Cetak	14
Tabel 2.2	Analisis CP Materi Sel	22
Tabel 3.1	Prosedur Pengembangan ADDIE	30
Tabel 3.2	Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	36
Tabel 3.3	Tingkat Validitas Media Pembelajaran	38
Tabel 4.1	Hasil Validasi Ahli Materi	46
Tabel 4.2	Hasil Validasi Ahli Media	47
Tabel 4.3	Hasil Validasi Ahli HOTS	48
Tabel 4.4	Hasil Validasi Guru Biologi	49
Tabel 4.5	Hasil Respon Siswa	50
Tabel 4.6	Hasil Revisi Validator Materi	52
Tabel 4.7	Hasil Revisi Validator Media	53
Tabel 4.8	Hasil Revisi Validator HOTS	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Bagan Kerangka Berpikir Penelitian	28
Gambar 3.1	Skema Model Pengembangan ADDIE	29
Gambar 3.2	Bagan Proses Uji Coba Produk	33
Gambar 4.1	Cover Depan dan Cover Belakang	59
Gambar 4.2	Kata Pengantar	60
Gambar 4.3	Daftar Isi	60
Gambar 4.4	Kompetensi	61
Gambar 4.5	Glosarium	61
Gambar 4.6	Peta Konsep	62
Gambar 4.7	Petunjuk Penggunaan Produk	62
Gambar 4.8	Kegiatan Pembelajaran 1	63
Gambar 4.9	Kegiatan Pembelajaran 2	63
Gambar 4.10	Kegiatan Pembelajaran 3	64
Gambar 4.11	Contoh Lembar Kerja Siswa	64

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 4.12	Contoh Soal Uji Kompetensi	65
Gambar 4.13	Daftar Pustaka	65
Gambar 4.14	Diagram Batang Hasil Validasi dan Uji Coba Produk	66

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1	Hasil Wawancara Guru (Pra-Riset)	80
Lampiran 2	Daftar Nama Responden Pra-Riset	84
Lampiran 3	Angket Analisis Kebutuhan Siswa	86
Lampiran 4	Persentase Hasil Jawaban Angket Analisis Kebutuhan Siswa	91
Lampiran 5	Soal Pra-Riset dan Nilai Pra-Riset Siswa	98
Lampiran 6	Hasil Nilai Assesment Siswa pada Materi Sel	105
Lampiran 7	Hasil Validasi Ahli Materi	107
Lampiran 8	Hasil Validasi Ahli Media	113
Lampiran 9	Hasil Validasi Guru Biologi	119
Lampiran 10	Contoh Hasil Uji Kelayakan oleh Siswa	125
Lampiran 11	Rekapitulasi Uji Kelayakan oleh Siswa	131
Lampiran 12	Indikator dan Level Soal Uji Kompetensi dalam <i>E-Modul</i>	134
Lampiran 13	Surat Penunjukan Dosen Pembimbing	151

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 14	Surat Penunjukan Validator Ahli	152
Lampiran 15	Surat Izin Pra-Riset	153
Lampiran 16	Surat Izin Riset	154
Lampiran 17	Surat Keterangan Pasca Riset	155
Lampiran 18	Dokumentasi Foto	156
Lampiran 19	Daftar Riwayat Hidup	158

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Terdapat beberapa kemampuan penting yang harus dimiliki untuk dapat meningkatkan kualitas sumber daya manusia (SDM), diantaranya adalah kemampuan berpikir kritis, berpikir kreatif, dan kemampuan memecahkan masalah (Pratiwi dkk., 2019). Kemampuan tersebut dikenal dengan istilah *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) atau keterampilan berpikir tingkat tinggi (Saraswati dkk., 2020). HOTS adalah kemampuan dalam memadukan beberapa keterampilan seperti mengaitkan, mengatur, dan memodifikasi suatu ilmu pengetahuan serta pengalaman ke dalam tahapan proses berpikir dengan tujuan untuk menyelesaikan suatu permasalahan yang sedang dialami (Rofiah dkk., 2013).

HOTS merupakan suatu proses berpikir yang berasal dari berbagai macam konsep, baik itu taksonomi pembelajaran maupun taksonomi bloom. HOTS mengharuskan siswa untuk melatih cara bertindak dan berpikir pada level yang lebih tinggi. HOTS juga melatih siswa agar mampu berpikir kritis dalam menampung berbagai macam pengetahuan atau informasi baru, melatih pola pikir kreatif siswa agar dapat menyelesaikan berbagai macam permasalahan dengan dilandasi ilmu pengetahuan serta mampu membuat keputusan yang tepat dalam situasi sulit (Saputra, 2016).

Beberapa ahli menyatakan bahwa HOTS merupakan aspek yang sangat penting sehingga perlu diterapkan di sekolah pada semua mata pelajaran tanpa terkecuali. Mata pelajaran yang harus menerapkan keterampilan ini salah satunya adalah biologi. Hal ini dikarenakan biologi membahas materi yang bersifat fakta serta perlu pemikiran maupun gagasan yang rasional dalam mempelajarinya. Sesuai dengan pernyataan Sudarisman (2015) bahwasanya karakteristik dari materi biologi memerlukan keterampilan berpikir tingkat tinggi, seperti pemikiran secara kritis, logis, analitis, bahkan kombinatorial.

Studi pendahuluan dilakukan dengan melaksanakan analisis kebutuhan. Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan oleh peneliti pada hari Kamis, 10 November 2022 dan Jum'at, 9 Desember 2022 melalui wawancara dengan guru biologi yaitu Bapak Heri Santosa, S. Pd. dan kemudian menyebar angket pra-riset kepada siswa kelas XI SMAN 1 Candirotro, diperoleh data sebagai berikut: 1). Keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa masih kurang diberdayakan, dibuktikan dengan hasil uji angket *pra-riset* siswa menggunakan soal-soal berorientasi HOTS (Lampiran 5), rata-rata nilai pra-riset siswa adalah 36,875 yang menunjukkan bahwa keterampilan siswa dalam berpikir tingkat tinggi masih berada pada taraf rendah, salah satu penyebab masih kurang diberdayakannya keterampilan ini dikarenakan proses pembelajaran masih didominasi oleh guru, 2). Teknologi

semakin berkembang, namun masih kurang dimanfaatkan dalam proses pembelajaran, hal ini dikarenakan cara mengajar guru masih cenderung baku dan jarang menggunakan media maupun bahan ajar yang berbasis teknologi (Lampiran 1), 3). Sel menjadi salah satu materi yang paling sulit untuk dipelajari oleh siswa. Hal ini dibuktikan dari hasil wawancara dengan guru biologi dan hasil analisis nilai *assessment* siswa pada materi sel (Lampiran 6), lebih dari 65 % siswa mendapatkan nilai dibawah rata-rata, 4). Siswa membutuhkan alternatif bahan ajar lain selain yang telah diberikan oleh sekolah guna menunjang proses pembelajaran, dibuktikan dengan persentase angket analisis kebutuhan siswa (Lampiran 4), sebanyak 93,8 % siswa membutuhkan alternatif bahan ajar lain. Sebanyak 100% siswa yang menjadi responden setuju apabila dikembangkan bahan ajar terutama yang berbasis teknologi serta menarik, 5). Siswa tertarik dengan adanya pengembangan *e-modul* berbasis teknologi untuk menunjang kegiatan pembelajaran, dibuktikan dengan angket analisis kebutuhan siswa (Lampiran 4), sebanyak 84,4% siswa tertarik dengan pengembangan *e-modul*.

Permasalahan mengenai masih rendahnya HOTS siswa salah satunya dapat diatasi dengan melaksanakan pembelajaran yang dapat memicu HOTS siswa menggunakan bantuan bahan ajar berorientasi HOTS, salah satu bahan ajar yang dapat dikembangkan adalah *e-modul* yang berorientasi HOTS. *E-*

Modul adalah media atau perangkat ajar yang berbentuk elektronik dan memiliki fungsi untuk membantu siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran, selain itu dapat digunakan oleh siswa saat belajar secara mandiri (Rahmi, 2018). *E-Modul* dipilih karena memiliki beberapa keunggulan, diantaranya adalah dapat dibuka melalui piranti elektronik sehingga mudah diakses, praktis untuk dibawa kemana saja, tahan lama dan tidak terbatas oleh waktu (Syaiful, 2014).

Perancangan *e-modul* disesuaikan dengan sistem pembelajaran *Student Centered Learning* (SCL). *E-Modul* dirancang agar kegiatan pembelajaran menjadi lebih praktis dan efisien, yaitu dapat dilakukan dimana saja bahkan tidak terbatas oleh waktu. Sesuai dengan permasalahan yang ada, diperlukan soal-soal berorientasi HOTS untuk memberdayakan keterampilan siswa dalam berpikir tingkat tinggi. Orientasi HOTS pada *e-modul* yang akan dirancang tidak hanya terdapat pada soal-soal berorientasi HOTS saja, namun terdapat dalam rancangan proses pembelajaran pada lembar kerja siswa, yang langkah-langkah pembelajarannya dapat memicu keterampilan HOTS siswa.

Penelitian tentang ini sudah pernah dilaksanakan oleh Puspitasari, dkk (2020) yang mendapatkan hasil validasi dengan kategori sangat valid sehingga produk tersebut layak digunakan, selanjutnya penelitian yang dilaksanakan oleh Syafitri, dkk (2019) mendapatkan rata-rata hasil validasi yaitu

sangat layak atau sangat valid, penelitian lainnya dilakukan oleh Santriana, dkk (2019) yang mendapatkan hasil validasi produk dengan kategori layak, sehingga dapat diuji cobakan ke kelompok kecil dan kelompok besar. Peneliti-peneliti sebelumnya banyak yang melakukan pengembangan *e-modul*, namun belum ada penelitian mengenai pengembangan *e-modul* berorientasi HOTS pada materi sel terutama yang menerapkan Kurikulum Merdeka, sehingga penelitian ini penting untuk dilakukan. Adanya beberapa permasalahan tersebut membuat peneliti terdorong untuk melaksanakan penelitian dengan judul “Pengembangan *E-Modul* Berorientasi *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) pada Materi Sel Kelas XI SMA”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang dapat diidentifikasi beberapa permasalahan, yaitu:

1. Keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa masih kurang diberdayakan, salah satu penyebabnya karena pembelajaran belum terpusat pada siswa atau masih didominasi oleh guru dalam menjelaskan materi.
2. Teknologi semakin berkembang, namun kurang dimanfaatkan dalam proses pembelajaran.
3. Siswa membutuhkan bahan ajar berorientasi HOTS yang menarik dan berbasis elektronik, untuk menunjang kegiatan pembelajaran.

C. Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan pada siswa kelas XI SMAN 1 Candiroto, Temanggung.
2. Produk yang dibuat berupa *e-modul* biologi kelas XI SMA berorientasi HOTS sebagai penunjang proses pelaksanaan pembelajaran.
3. *E-Modul* yang dikembangkan membahas mengenai materi sel.
4. Tujuan pembelajaran dari materi sel, sebagai berikut:
 - a. Siswa dapat menganalisis struktur dan fungsi dari organel sel tumbuhan dan sel hewan melalui penugasan, diskusi, dan pembuatan tugas proyek dengan baik;
 - b. Siswa dapat menganalisis proses transpor membran yang terjadi di dalam membran plasma melalui metode diskusi dan presentasi dengan baik;
 - c. Siswa dapat menganalisis proses terjadinya pembelahan sel melalui penugasan dengan benar.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimanakah desain produk pengembangan *e-modul* berorientasi HOTS pada materi sel kelas XI SMA?

2. Bagaimanakah kelayakan *e-modul* berorientasi HOTS pada materi sel kelas XI SMA?

E. Tujuan Pengembangan

Tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Menghasilkan *e-modul* berorientasi HOTS pada materi sel kelas XI SMA.
2. Menguji kelayakan *e-modul* berorientasi HOTS pada materi sel kelas XI SMA.

F. Manfaat Pengembangan

Pelaksanaan penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat baik bagi peneliti maupun bagi pembaca, adapun manfaat yang diharapkan sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis
 - a. Memberikan kontribusi berupa pemikiran bagi pendidik dalam penerapan pembelajaran biologi yang mendidik dan menarik.
 - b. Sebagai landasan penelitian pengembangan di masa depan, terutama yang berhubungan dengan pengembangan *e-modul* sebagai bahan ajar biologi.
 - c. Sebagai gambaran dalam menerapkan kegiatan pembelajaran di kelas yang efektif dan menarik dengan menggunakan *e-modul* biologi berorientasi HOTS.
 - d. Memberikan sumbangan ilmiah dalam bentuk *e-modul*

biologi berorientasi HOTS untuk menunjang proses pelaksanaan pembelajaran di kelas.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Guru

E-Modul yang dikembangkan oleh peneliti dapat dijadikan perangkat untuk membantu guru atau pendidik dalam proses pelaksanaan pembelajaran.

b. Bagi Siswa

Hasil pengembangan berupa *e-modul* diharapkan dapat menjadi bahan ajar yang bisa digunakan untuk meningkatkan minat siswa dalam belajar secara mandiri agar dapat mencapai kompetensi yang diinginkan.

c. Bagi Sekolah

Produk pengembangan berupa *e-modul* diharapkan dapat menjadi bahan ajar baru yang bermanfaat dalam pembelajaran, sehingga dapat meningkatkan kualitas sekolah. *E-modul* juga dapat menambah koleksi bahan ajar biologi kelas XI di sekolah yang bersangkutan.

d. Bagi Peneliti

Menambah pengetahuan atau wawasan peneliti tentang cara membuat dan mengembangkan *e-modul* biologi, yang bermanfaat sebagai bekal bagi peneliti untuk melaksanakan penelitian selanjutnya.

G. Asumsi Pengembangan

Asumsi pengembangan pada penelitian ini adalah:

1. Bahan ajar disusun dalam bentuk *e-modul* berdasarkan hasil observasi analisis kebutuhan siswa dan dapat dijadikan sebagai perangkat pembelajaran yang disesuaikan dengan CP pada materi sel.
2. Bahan ajar ini ditujukan untuk guru biologi dan siswa kelas XI SMA/MA sederajat.
3. Bahan ajar akan dinilai oleh para validator, diantaranya adalah:
 - a. Ahli media
 - b. Ahli materi
 - c. Ahli HOTS
 - d. Ahli praktisi

H. Spesifikasi Produk

Produk yang dikembangkan berupa *e-modul*, adapun spesifikasi produk sebagai berikut:

1. Produk yang dikembangkan berbentuk digital atau elektronik.
2. Ukuran *e-modul* yang dikembangkan yaitu 18,2 cm x 25,7 cm (B5).
3. Halaman cover terdiri dari: judul, nama peneliti, nama kelas, gambar pendukung materi sel, serta terdapat identitas pemilik *e-modul*.

4. Bagian awal berisi halaman judul *e-modul*, kata pengantar, daftar isi, kompetensi, tujuan pembelajaran dan alur tujuan pembelajaran, glosarium, peta konsep, dan petunjuk penggunaan produk.
5. Bagian inti dari *e-modul* berisi apersepsi, materi umum mengenai sel, uraian materi pokok, gambar-gambar yang relevan dengan materi pembelajaran, lembar kerja siswa, serta soal-soal evaluasi yang berorientasi HOTS berupa pilihan ganda.
6. Daftar pustaka atau sumber rujukan.
7. Desain *e-modul* menggunakan *Microsoft Power Point* dengan diberikan desain *watermark* pada *background* agar terlihat menarik serta pemberian *header* dan *footer* pada bagian pojok atas dan bawah, cover dibuat menggunakan aplikasi *Canva*.
8. Tahap akhir adalah pembuatan *e-modul*, dalam pelaksanaannya dibutuhkan suatu aplikasi pendukung berupa *Flip PDF Plus* atau *PDF Builder* serta dapat diubah dalam bentuk link.

BAB II

LANDASAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

a. *E-Modul*

1. Definisi *E-Modul*

E-Modul merupakan media atau perangkat ajar berbentuk elektronik dan berisi animasi, audio, maupun video yang dapat diakses dari sebuah link atau tautan (Kemendikbud, 2017). *E-Modul* adalah media yang dapat dimanfaatkan untuk mempermudah proses pembelajaran dan dapat melatih siswa agar mampu belajar secara mandiri. *E-Modul* dibuat dengan tujuan lain yaitu untuk melatih siswa agar lebih kreatif dan interaktif, hal ini dikarenakan *e-modul* dirancang dengan formasi elektronik yang mencakup audio, navigasi, serta animasi (Sugianto dkk., 2013).

E-Modul merupakan versi elektronik yang dirancang dengan *software* tertentu serta dapat dibuka melalui peranti elektronik seperti komputer atau lainnya. *E-Modul* merupakan sumber belajar yang dirancang dengan sistematis serta berisi mengenai materi, metode, tahap penilaian atau evaluasi dengan tujuan agar mampu mencapai kompetensi yang diinginkan (Solikin, 2018). *E-Modul* dirancang dalam bentuk bahan ajar non cetak dengan tampilan menggunakan perangkat elektronik dan

pembuatannya telah disesuaikan dengan kurikulum yang ada. *E-Modul* memiliki karakteristik atau sifat *self-instructional* yang biasanya hanya memuat satu materi pembelajaran saja. *E-Modul* sangat mengutamakan kemandirian dari siswa, sehingga bahan ajar ini dapat digunakan tanpa batasan, baik itu waktu maupun tempat (Laili dkk., 2019).

2. Karakteristik *E-Modul*

Daryanto (2013) menyatakan bahwa *e-modul* disusun secara digital atau elektronik. *E-Modul* yang disusun dengan baik memiliki beberapa karakteristik, adapun karakteristik *e-modul* tidak jauh berbeda dari modul. Penjabaran mengenai karakteristik yang dimiliki *e-modul*, sebagai berikut:

- a. *Self instruction*, salah satu karakteristik penting yang harus dimiliki *e-modul*. *E-Modul* harus memiliki petunjuk atau arahan yang sesuai dan mudah dipahami, siswa akan menggunakan *e-modul* dengan baik dan sesuai yang diharapkan apabila *e-modul* memenuhi kriteria dari karakteristik ini.
- b. *Self contained*, materi yang terdapat dalam *e-modul* harus disajikan secara lengkap, karena dengan penyajian materi secara tepat siswa akan mampu mempelajari materi secara runtut dan menyeluruh.

- c. *Stand alone*, yaitu *e-modul* dapat dijadikan sebagai bahan ajar utama dalam kegiatan pembelajaran, sehingga tidak memerlukan bahan ajar lainnya sebagai pendukung.
- d. *Adaptif*, dalam pengembangannya *e-modul* harus mampu beradaptasi dengan perkembangan ilmu maupun teknologi, perkembangan zaman memicu berbagai macam perangkat berbasis digital yang semakin canggih, sehingga bahan ajar yang digunakan harus dapat menyesuaikan perkembangan teknologi yang ada agar tidak mengalami ketertinggalan.
- e. *User friendly*, yaitu *e-modul* nyaman untuk dibaca oleh siswa, salah satu aspek yang dapat membuat *e-modul* nyaman untuk dibaca adalah karena menggunakan tatanan bahasa yang sederhana dan sesuai dengan kaidah yang ada, sehingga siswa maupun pembaca akan mudah memahami isi dari *e-modul*.

Perbedaan *e-modul* dengan perangkat lainnya, terutama modul cetak terletak pada tampilannya, *e-modul* membutuhkan alat-alat elektronik atau digital dalam penggunaannya. Perbedaannya dapat dilihat dengan jelas melalui tampilan fisik keduanya, untuk komponen dari *e-modul* dan modul tidak terdapat perbedaan yang begitu

jauh. Perbandingan *e-modul* dan modul cetak dijabarkan pada Tabel 2.1, sebagai berikut:

Tabel 2.1 Perbandingan Modul Elektronik dan Modul Cetak

No	Modul Elektronik	Modul Cetak
1.	Ditampilkan menggunakan alat-alat elektronik dan software khusus (laptop, HP, dan lain-lain)	Tampilan berbentuk gabungan kertas yang dicetak
2.	Format berbentuk elektronik (dapat berupa file .doc, .exe, dan lain-lain)	Format berbentuk cetak (kertas)
3.	Biaya pembuatan lebih murah	Biaya pembuatan lebih mahal
4.	Praktis untuk dibawa kemana saja	Kurang praktis, untuk membawanya diperlukan ruang untuk meletakkannya
5.	Membutuhkan sumber daya berupa listrik	Dalam penggunaannya tidak membutuhkan sumber daya khusus
6.	Tahan lama dan tidak terbatas oleh waktu	Penggunaannya terbatas oleh waktu

No	Modul Elektronik	Modul Cetak
7.	Dalam penyajiannya dapat menyisipkan link, animasi, dan lain-lain	Tidak terdapat link maupun video yang dapat diakses

(Syaiful, 2014)

3. Kelebihan dan Kekurangan *E-Modul*

E-Modul dibuat dalam format elektronik sehingga dapat diakses menggunakan berbagai macam piranti elektronik. *E-Modul* juga dapat diakses melalui *handphone* seiring dengan kemajuan teknologi. Beberapa kelebihan *e-modul* diantaranya adalah dapat meminimalisir penggunaan kertas dalam proses pembelajaran, *E-Modul* disusun menggunakan bahasa yang mudah dipahami menyesuaikan dengan kemampuan siswa, dan *e-modul* dirancang untuk bisa digunakan dalam proses belajar mandiri sehingga dapat membantu siswa untuk mengukur kemampuan serta ketekunannya dalam belajar. Kelebihan lain dari penggunaan *e-modul* adalah tidak dibatasi oleh tempat dan waktu, karena dalam penggunaannya bisa disesuaikan dengan keadaan dan kesanggupan (Laili dkk., 2019). Selain memiliki banyak kelebihan, terdapat salah satu kelemahan dari media pembelajaran berbasis elektronik tidak terkecuali pada *e-modul*, yaitu hanya efektif apabila digunakan dalam kelompok kecil yaitu satu atau beberapa orang saja, untuk digunakan dalam

kelompok besar perlu menggunakan piranti tambahan seperti LCD dan monitor.

4. *E-Modul* pada Kurikulum Merdeka

E-Modul menjadi salah satu perangkat ajar yang dapat menerapkan Kurikulum Merdeka. Bahan ajar pada Kurikulum Merdeka berisi mengenai materi yang esensial, sehingga beban belajar di setiap mata pelajaran menjadi lebih sedikit, tidak terkecuali pada mata pelajaran biologi. Materi yang terdapat pada bahan ajar di Kurikulum Merdeka disajikan secara lebih ringkas dan sederhana, hal ini berbanding terbalik dengan Kurikulum 2013 yang menyajikan materi pembelajaran dengan lebih detail dan terperinci. Penyederhanaan materi ini bertujuan agar pembelajaran dapat berlangsung dengan lebih optimal, karena siswa tidak ditekankan untuk menguasai pencapaian kompetensi yang begitu banyak, namun lebih berfokus terhadap pelatihan *softskills* yang dimilikinya (Kemendikbud, 2022).

b. Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi atau *Higher Order Thinking Skills* (HOTS)

Pembuatan soal untuk siswa perlu menerapkan tingkat level kognitif yang berbeda. Anderson dan Krathwahl (2001) mengelompokkan dimensi proses berpikir menjadi 3 level. Adapun level-level tersebut yakni : 1) *Low Order Thinking Skills* (LOTS), 2) *Middle Order Thinking*

Skills (MOTS), dan 3) *Higher Order Thinking Skills* (HOTS).

Soal yang termasuk level LOTS yaitu untuk mengetahui tingkatan dasar dari pemikiran siswa, yang berfungsi mengukur pengetahuan faktual, konseptual, maupun prosedural. Soal pada level LOTS bisa jadi merupakan soal yang sulit dan membutuhkan pemikiran yang lumayan kritis untuk mengerjakannya, namun soal LOTS ini tidak bisa dikategorikan soal HOTS, adapun ranah LOTS meliputi C1 dan C2. Rancangan soal level MOTS memiliki level lebih tinggi dan membutuhkan kemampuan berpikir yang lebih kritis dalam mengerjakannya, ranah MOTS adalah C3. Level HOTS membutuhkan pemikiran yang ekstra dan sangat kritis dalam mengerjakan soal-soalnya, oleh karena itu HOTS dikategorikan sebagai level tertinggi dibandingkan LOTS dan MOTS. Soal-soal HOTS dirancang dengan sangat kompleks dan cenderung sulit untuk dijawab, ranah berpikir dari HOTS meliputi C4, C5, dan C6 (Widana, 2017).

HOTS adalah proses berpikir yang dikembangkan dari berbagai rancangan dan taksonomi pembelajaran yang mengharuskan siswa untuk dapat berpikir secara kritis (Saputra, 2016). HOTS bisa diartikan sebagai proses berpikir secara kompleks untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam berpikir kritis serta kreatif sehingga mampu

membuat keputusan yang sesuai dan mampu menyelesaikan masalah pada situasi yang rumit. HOTS melibatkan beberapa aktivitas mental seperti mengaitkan, memanipulasi, dan memodifikasi (Astuti, 2018).

HOTS merupakan kemampuan berpikir secara masuk akal, reflektif, kritis, kreatif, serta metakognitif. Ranah HOTS adalah analisis, yaitu kemampuan untuk menguraikan elemen atau perspektif dari suatu kondisi tertentu. Selain analisis, terdapat dua ranah lainnya yaitu evaluasi yang merupakan kemampuan untuk menyelesaikan suatu permasalahan berdasarkan fakta tertentu dan mengkreasi atau mencipta yang merupakan sebuah kemampuan dalam membangun sebuah ide atau gagasan tertentu (Suwartini dkk., 2017).

Kurikulum merdeka menuntut siswa untuk menjadi subjek aktif melalui beberapa tahapan, sehingga mampu memadukan pengetahuan baru dengan pengetahuan sebelumnya. Hal tersebut mengisyaratkan bahwa siswa harus memiliki keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS) (Ulfaa dkk, 2021). HOTS sangat penting untuk dimiliki oleh siswa. HOTS dapat dikategorikan sebagai suatu keterampilan atau kemampuan yang tidak hanya mengingat saja. HOTS mengorientasikan suatu tingkat kemampuan yang lebih dari itu, yaitu kemampuan berpikir kritis serta kreatif. Era globalisasi seperti saat ini sangat membutuhkan

sosok individu yang menguasai HOTS, dibandingkan pada era sebelumnya. HOTS memiliki peran yang esensial dalam memberdayakan kemampuan berpikir dan daya nalar siswa (Stiyamulyani & Jumini, 2018).

Empat kondisi yang memicu adanya HOTS, diantaranya adalah: a. Kondisi pembelajaran tertentu yang membutuhkan skema pembelajaran yang mendetail serta tidak dapat digunakan dalam situasi pembelajaran lainnya, b. Kecerdasan dianggap sebagai sebuah kemampuan yang diakibatkan oleh faktor tertentu seperti strategi dan lingkungan belajar, serta dianggap sebagai suatu kemampuan alami yang tidak dapat dirubah, c. Seiring dengan perkembangan ilmu dan teknologi menjadikan perspektif akan terus berubah, yang tadinya unidimensi dan linier menjadi multidimensi serta interaktif, d. HOTS lebih spesifik dan terdapat beberapa ranah kemampuan yang harus siswa miliki seperti kemampuan analisis, penalaran, kemampuan pemecahan masalah, kemampuan berpikir kreatif dan berpikir kritis (Ariyana dkk., 2018).

c. Materi Sel

Kemendikbud (2022) menyatakan bahwa dalam pembelajaran biologi SMA Kelas XI atau pada akhir fase F, siswa memiliki kemampuan mendeskripsikan struktur sel serta bioproses yang terjadi seperti transpor membran dan pembelahan sel. Konsep-konsep yang dipelajari diterapkan

untuk memecahkan masalah kehidupan yang diselesaikan dengan keterampilan proses secara mandiri. Melalui keterampilan proses juga dibangun sikap ilmiah dan profil pelajar pancasila. Keterampilan proses tersebut meliputi mengamati, mempertanyakan dan memprediksi, merencanakan dan melakukan penyelidikan, memproses, menganalisis data dan informasi, mengevaluasi dan refleksi, serta mengomunikasikan hasil.

Peneliti mengambil CP pada materi sel, yang akan digunakan dalam pengembangan *e-modul*. Sel merupakan unit struktural terkecil pada makhluk hidup, yang memiliki fungsi sangat penting dalam menyusun organisme kehidupan. Keberadaan sel adalah salah satu tanda kekuasaan yang dimiliki oleh Allah SWT dan telah difirmankan dalam QS. Al-Baqarah :26, sebagai berikut:

إِنَّ اللَّهَ لَا يَسْتَحْيِي أَنْ يَضْرِبَ مَثَلًا مَّا بَعُوضَةٌ فَمَا فُوقَهَا ۗ فَأَمَّا الَّذِينَ آمَنُوا فَيَعْلَمُونَ أَنَّهُ الْحَقُّ مِنْ رَبِّهِمْ ۗ وَأَمَّا الَّذِينَ كَفَرُوا فَيَقُولُونَ مَاذَا أَرَادَ اللَّهُ بِهَذَا مَثَلًا ۗ بَٰضِلٌ بِهِ كَثِيرٌ ۗ وَيُهْدِي بِهِ كَثِيرٌ ۗ وَمَا يُضِلُّ بِهِ إِلَّا الْفَٰسِقِينَ ۗ

Artinya: “Sesungguhnya Allah tidak segan membuat perumpamaan seekor nyamuk atau yang lebih kecil dari itu. Adapun orang-orang yang beriman, mereka tahu bahwa itu kebenaran dari Tuhan. Tetapi mereka yang kafir berkata, “Apa maksud Allah dengan perumpamaan ini?” Dengan (perumpamaan) itu banyak orang yang dibiarkan-Nya sesat, dan dengan itu banyak (pula) orang yang diberi-Nya

petunjuk. Tetapi tidak ada yang Dia sesatkan dengan (perumpamaan) itu selain orang-orang fasik.” (QS. Al-Baqarah : 26) (Kemenag, 2015)

Tafsir ‘Ilmi menegaskan bahwa Allah tidak segan untuk membuat perumpamaan menggunakan nyamuk, meski hewan ini memiliki tubuh yang kecil namun tidak ada satupun makhluk yang mampu menciptakannya, dan hanya Allah yang mampu. Nyamuk bukan satu-satunya ciptaan Allah yang memiliki ukuran kecil, namun terdapat banyak ciptaan-Nya yang bahkan berukuran lebih kecil (renik), salah satu contohnya adalah sel (unit kehidupan terkecil pada makhluk hidup). Banyak ilmuwan yang meneliti mengenai sel dengan tujuan untuk mengetahui berbagai macam fungsi maupun manfaat yang bisa didapatkan. Ayat ini juga menegaskan bahwa Allah Maha Kuasa dalam menciptakan segala sesuatu, bahkan benda atau makhluk yang berukuran sangat kecil. Segala sesuatu yang Allah ciptakan memiliki fungsi dan manfaatnya masing-masing, yang dapat dijadikan sebagai suatu ibrah bagi orang-orang yang beriman sehingga dapat menjadi salah satu jalan untuk mendekatkan diri kepada Allah SWT dalam rangka menguatkan akidah atau tauhid orang-orang yang beriman (Kemenag, 2015).

Hasil analisis CP dari materi sel dijabarkan pada Tabel 2.2, sebagai berikut:

Tabel 2.2 Analisis CP Materi Sel

Capaian Pembelajaran	Tujuan Pembelajaran	Alur Tujuan Pembelajaran	Profil Pelajar Pancasila
Siswa memiliki kemampuan mendeskripsikan struktur sel serta bioproses yang terjadi seperti transpor membran dan pembelahan sel.	Siswa dapat menganalisis struktur dan fungsi dari organel sel tumbuhan dan sel hewan melalui penugasan, diskusi, dan pembuatan tugas proyek dengan baik.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mendeskripsikan perbedaan struktur sel prokariotik dan eukariotik. (LOTS) 2. Menganalisis struktur dan fungsi organel sel pada makhluk hidup. (HOTS) 3. Membuat struktur model sel tumbuhan dan hewan. (HOTS) 4. Membuat tabel perbedaan organel sel tumbuhan dan sel hewan. (HOTS) 	Bergotong royong dan Kreatif
	Siswa dapat menganalisis proses transpor membran yang terjadi di dalam membran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengidentifikasi proses transpor pasif. (LOTS) 2. Menjelaskan proses transpor aktif. (LOTS) 	Bergotong royong dan bernalar kritis

Capaian Pembelajaran	Tujuan Pembelajaran	Alur Tujuan Pembelajaran	Profil Pelajar Pancasila
	plasma melalui metode diskusi dan presentasi dengan baik.	3. Menganalisis keterkaitan mekanisme transpor membran dengan kehidupan sehari-hari. (HOTS)	
	Siswa dapat menganalisis proses terjadinya pembelahan sel melalui penugasan dengan benar.	1. Menjelaskan fase pembelahan mitosis. (LOTS) 2. Menganalisis fase pembelahan meiosis. (HOTS) 3. Membandingkan fase pembelahan mitosis dan meiosis. (HOTS)	Mandiri dan bernalar kritis

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Penelitian mengenai pengembangan *e-modul* banyak dilaksanakan oleh para peneliti, karena inovasi pengembangan bahan ajar sangat dibutuhkan dalam pembelajaran. Berdasarkan kajian pustaka, terdapat beberapa penelitian terdahulu yang signifikan dengan penelitian ini, sebagai berikut:

1. Penelitian Ilhamuddin (2019) berjudul “Pengembangan Bahan Ajar Berbasis HOTS untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMAN 8 Makassar”. Hasil penelitian mendapatkan rata-rata nilai validasi ahli sebesar 78 dengan kategori baik atau valid (Ilhamuddin, 2019). Perbedaan penelitian terletak pada penggunaan materi, adapun materi matematika digunakan pada penelitian tersebut. Perbedaan lainnya adalah penelitian tersebut mengembangkan bahan ajar cetak bukan bahan ajar berbasis elektronik.
2. Penelitian Santriana, dkk (2019) yang berjudul “Pengembangan Bahan Ajar Teks Prosedur Berbasis Teknologi untuk Meningkatkan HOTS Siswa Kelas X SMAN 1 Badar”. Hasil penelitian menunjukkan bahwasannya produk yang dikembangkan mendapatkan persentase sebesar 83 % (layak) pada uji validasi ahli materi, sedangkan untuk validasi ahli desain atau media mendapatkan persentase sebesar 95 % (sangat layak), dapat disimpulkan bahwa produk yang dikembangkan layak dan valid untuk di uji cobakan ke kelompok kecil dan kelompok besar (Santriana dkk., 2022). Perbedaan penelitian terdapat pada model penelitian, model 4D digunakan pada penelitian tersebut. Perbedaan lain terletak pada materi pelajaran yang dibahas, yaitu materi bahasa indonesia sedangkan penelitian yang akan dilakukan membahas mengenai materi biologi.

3. Penelitian yang dilakukan oleh Syafitri, dkk (2019) yang berjudul “Pembuatan *E-Modul* Berorientasi *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) untuk Pembelajaran Fisika pada Materi Kalor dan Teori Kinetik Gas di Kelas XI SMA/MA”. Dalam penelitian ini didapatkan hasil validitas pertama dengan nilai 82 dan kategori sangat layak, dan validasi kedua menunjukkan adanya peningkatan dari validasi pertama, yaitu dari 82 menjadi 84 dengan kategori sangat layak (Syafitri dkk., 2019). Perbedaan penelitian terletak pada substansi materi yang digunakan, penelitian tersebut membahas mengenai materi kalor dan teori kinetik gas, perbedaan lainnya terletak pada penggunaan model penelitian yaitu pada penelitian tersebut menggunakan model dari Sugiyono (2012).
4. Penelitian Noviani dan Wijaya (2020) yang berjudul “Pengembangan *E-Modul* Berbasis HOTS (*Higher Order Thinking Skills*) pada Materi Perusahaan Dagang di Kelas XII MIPA 2 SMA Negeri 8 Pekanbaru”. Hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa persentase validasi awal dari ahli materi sebesar 70,3 %, setelah revisi menjadi 90,6 %. Kemudian persentase validasi awal dari ahli media sebesar 55,6 % dan 60,4 %, setelah revisi menjadi 75,8 % dan 80,6 %. Sedangkan persentase validasi awal dari siswa sebesar 86,2 %, setelah revisi menjadi 94,2 %. Hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa bahan ajar

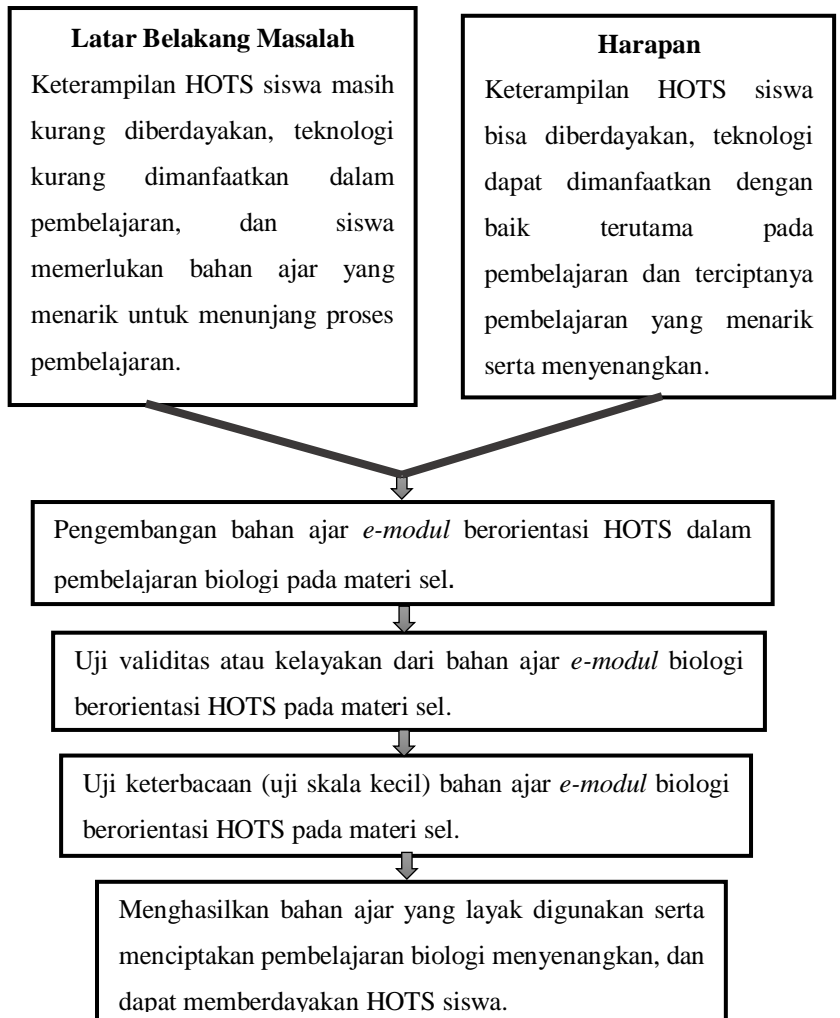
dapat dikategorikan layak dan dapat digunakan untuk menunjang kegiatan pembelajaran (Noviana & Wijaya, 2020). Perbedaan penelitian terdapat pada model penelitian yang digunakan, model yang digunakan pada penelitian tersebut bersumber dari Sugiyono (2019), selain itu terdapat perbedaan mengenai substansi materi yang digunakan.

5. Penelitian oleh Puspitasari, dkk (2020) yang berjudul “Pengembangan *E-Modul* Berbasis HOTS Berbantu *Flipbook Marker* Sebagai Bahan Ajar Alternatif Siswa SMA”. Penelitian ini mendapatkan persentase validasi ahli materi sebesar 89,6 %, ahli bahasa 84,3 %, dan ahli media 86,0 %. Rata-rata nilai persentasenya adalah 86,6 % yang dapat dikategorikan sangat layak (Puspitasari dkk., 2020). Perbedaan penelitian terdapat pada pemilihan model penelitian, penelitian tersebut menggunakan model 4D sedangkan pada penelitian ini menggunakan model ADDIE. Perbedaan lainnya terdapat pada substansi materi yang digunakan.
6. Penelitian oleh Suyatna, dkk (2020) yang berjudul “*Dynamic Fluid E-Module with STEM Approach to Stimulate HOTS of High School Students in Distance Learning*”. Hasil penelitian tersebut memperoleh persentase sebesar 87,2 % dari ahli desain dan bahasa, serta dapat dikategorikan sangat layak untuk digunakan. Persentase sebesar 82,0 % didapatkan dari hasil validasi ahli materi,

yang menunjukkan bahwa materi dalam *e-modul* sangat sesuai untuk merangsang kemampuan HOTS siswa (Suyatna dkk., 2020). Perbedaan penelitian terletak pada materi yang dibahas, yaitu mengenai materi fluida dinamis.

C. Kerangka Berpikir

Berdasarkan pemaparan latar belakang serta kajian teori, dibuatlah kerangka berpikir yang disajikan pada Gambar 2.1 berikut ini.



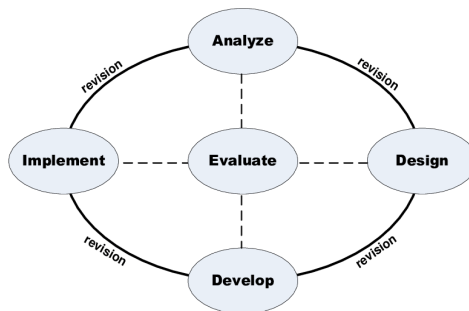
Gambar 2.1 Bagan Kerangka Berpikir Penelitian

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) atau dikenal juga sebagai penelitian pengembangan. Metode R&D dilaksanakan dengan cara mengembangkan suatu produk kemudian menguji efektivitasnya (Sugiyono, 2017). Model pengembangan ADDIE digunakan dalam penelitian ini. Model pengembangan ADDIE cocok untuk digunakan karena memiliki langkah-langkah yang rasional dan lengkap, serta pembuatan produk maupun perangkat yang sesuai serta efektif untuk mendukung kinerja pembelajaran bisa didapatkan dengan berpedoman pada model ADDIE (Khoiri, 2019). Skema model pengembangan ADDIE disajikan pada Gambar 3.1 berikut ini:



Gambar 3.1 Skema Model ADDIE (Cahyadi, 2019)

B. Prosedur Pengembangan

Penelitian ini dikategorikan sebagai kuantitatif deskriptif

yaitu penelitian desain pengembangan atau R&D. Model pengembangan yang digunakan yaitu ADDIE. Model ini memiliki lima tahapan dalam proses pelaksanaannya, yaitu analisis (*analyze*), desain (*design*), pengembangan (*development*), implementasi (*implementation*), dan evaluasi (*evaluation*) (Cahyadi, 2019). Peneliti melaksanakan tahapan ADDIE sampai pengembangan (*development*) saja dikarenakan terdapat beberapa keterbatasan yang dimiliki oleh peneliti, salah satunya adalah keterbatasan waktu. Tahap evaluasi tetap dilaksanakan karena dibutuhkan untuk mengevaluasi hasil pengembangan dan penilaian produk sehingga dapat dilakukan tahap revisi untuk menghasilkan produk yang layak digunakan. Prosedur penelitian yang akan dilaksanakan oleh peneliti disajikan pada Tabel 3.1 berikut ini:

Tabel 3.1 Prosedur Pengembangan ADDIE

No	Sintaks ADDIE	Kegiatan	
1.	Analisis (<i>Analyze</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Wawancara dengan guru untuk menggali potensi dan masalah yang terdapat pada lokasi penelitian. • Menyebar angket pra-riset kepada siswa. 	E V A L U A S I &
2.	Desain (<i>Design</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Pemilihan CP bahan ajar yang akan digunakan. • Perencanaan tahap awal dari produk yang akan dibuat 	

No	Sintaks ADDIE	Kegiatan	
		<p>berdasarkan pada CP mata pelajaran.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Merancang materi dan alat evaluasi pembelajaran. • Membuat rancangan produk yang akan dibuat. 	R E V I S I
3.	Pengembangan <i>(Development)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat dan memodifikasi bahan ajar. • Melakukan revisi terhadap bahan ajar. • Mengembangkan bahan ajar sesuai dengan desain yang telah dibuat. • Validasi produk (validasi ahli meliputi aspek materi, media, dan <i>Higher Order Thinking Skills</i> (HOTS)). • Validasi ahli praktisi (guru biologi) • Melakukan uji skala kecil kepada siswa kelas XI (Uji keterbacaan). • Membagikan angket respon penilaian produk kepada siswa. 	
4.	Evaluasi <i>(Evaluation)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Menganalisis produk berdasarkan saran dosen 	

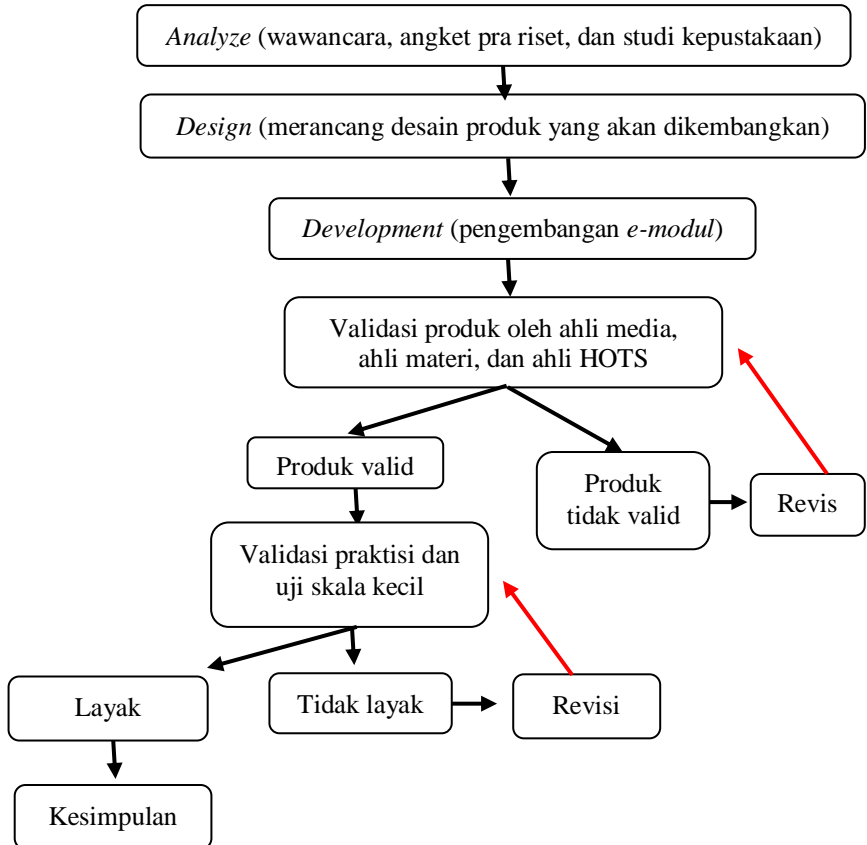
No	Sintaks ADDIE	Kegiatan	
		pembimbing. <ul style="list-style-type: none"> • Menganalisis dan mengevaluasi kekurangan produk berdasarkan saran validator ahli. • Menganalisis hasil angket respon guru biologi. • Menganalisis hasil angket respon siswa. • Melakukan evaluasi dan revisi dari hasil penilaian. 	

*Diadopsi dari Cahyadi (2019) dengan modifikasi oleh peneliti

C. Desain Uji Coba Produk

1. Desain Uji Coba

Kelayakan dari *e-modul* berorientasi HOTS dapat diketahui dengan melaksanakan tahapan uji coba produk. Langkah uji coba didasarkan pada langkah-langkah dari model ADDIE. Alur proses uji coba produk dijabarkan pada Gambar 3.2 berikut ini:



Gambar 3.2 Bagan Proses Uji Coba Produk

2. Subjek Coba

Dilaksanakan validasi produk terlebih dahulu sebelum bisa dinyatakan layak dan dapat diteruskan pada tahap uji coba kepada siswa. Validasi dilaksanakan oleh para ahli yang menguasai aspek materi, media, dan HOTS. Validasi atau penilaian juga dilakukan oleh ahli praktisi atau

guru biologi. Subjek coba pada penelitian ini terdiri dari:

- a. Populasi: Siswa kelas XI SMA.
- b. Teknik sampling: *Simple Random Sampling*
- c. Sampel uji skala kecil: Siswa kelas XI SMA dalam 1 kelas berjumlah 34 siswa.
- d. Subjek validasi terdiri atas:
 1. Validasi ahli media
 2. Validasi ahli materi
 3. Validasi ahli HOTS
 4. Validasi ahli praktisi (guru biologi)

3. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan cara menghimpun berbagai macam data penelitian yang diperlukan melalui berbagai sumber yang valid. Proses pengumpulan data membutuhkan instrumen penelitian (Kristanto, 2018). Instrumen penelitian yang akan digunakan harus sesuai dan dapat mengukur ketercapaian indikator maupun aspek yang ada (Anggis & Laili, 2022). Teknik pengumpulan data yang diterapkan pada penelitian ini, meliputi wawancara (*interview*), angket (kuesioner), tes (*test*), dan dokumentasi.

a. Wawancara (*Interview*)

Cara yang dapat dilaksanakan oleh peneliti dalam upaya untuk mengumpulkan data penelitian, salah

satunya dengan melaksanakan wawancara. Wawancara dapat dinyatakan sebagai suatu interaksi oleh pewawancara dengan orang yang diwawancarai yang dalam tahapannya memiliki tujuan untuk memperoleh informasi dan prosesnya dilakukan secara langsung (Yusuf, 2014). Hasil wawancara dengan guru biologi terdapat pada Lampiran 1.

b. Angket (Kuesioner)

Angket atau kuesioner adalah salah satu teknik pengumpulan data dengan cara membuat daftar pertanyaan yang akan diisi oleh responden. Daftar pertanyaan disusun secara sistematis. Pembagian angket memiliki tujuan untuk mencari berita atau informasi yang dibutuhkan dan diisi oleh responden sesuai dengan keadaan nyata atau fakta yang terjadi (Sudaryono, 2016). Angket *pra-riset* siswa terdapat pada Lampiran 3, dan untuk angket uji skala kecil pada siswa terdapat pada Lampiran 10. Angket untuk validator ahli terdapat pada Lampiran 7, Lampiran 8, Lampiran 9, dan Lampiran 12.

c. Tes (*Test*)

Tes dilakukan dengan cara membagikan soal-soal atau pertanyaan untuk mengukur kemampuan dari individu atau kelompok, kemampuan yang diukur bisa meliputi pengetahuan, bakat maupun intelegensi (Sudaryono, 2016). Instrumen tes berupa lembar soal

pra-riiset terdapat pada Lampiran 5.

d. Dokumentasi

Dokumentasi atau dokumenter adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan mengumpulkan naskah atau dokumen baik itu dalam bentuk tertulis maupun terekam. Dokumen menyimpan banyak informasi penting yang tersimpan atau sudah ada didalamnya, dan dibutuhkan upaya untuk menganalisis dokumen agar dapat mengenali isi dari dokumen tersebut (Khoiri, 2019). Dokumentasi penelitian terdapat pada Lampiran 6 dan Lampiran 18.

Data bersifat sangat penting dalam penelitian, sehingga peneliti akan mengumpulkan data menggunakan instrumen. Penjelasan mengenai teknik dan instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 3.2 berikut ini:

Tabel 3.2 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

No	Teknik Pengumpulan Data	Instrumen Pengumpulan Data
1.	Wawancara	Pedoman wawancara
2.	Angket	Angket (Butir-butir pertanyaan) <ul style="list-style-type: none"> • Respon siswa (<i>Pra-riiset</i>)
		Angket (Butir-butir pertanyaan) <ul style="list-style-type: none"> • Respon siswa (Uji skala kecil)
		Lembar validasi ahli: <ul style="list-style-type: none"> • Media

No	Teknik Pengumpulan Data	Instrumen Pengumpulan Data
		<ul style="list-style-type: none"> • Materi • <i>Higher Order Thinking Skills</i> (HOTS) • Praktisi (guru biologi)
3.	Tes	Lembar soal <i>pra-riset</i>
4.	Dokumentasi	Foto dan data-data penelitian yang relevan

4. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data adalah suatu proses menyusun data sesuai dengan kategori atau tingkatan tertentu (Rahmadi, 2011). Penelitian ini menggunakan teknik analisis data kualitatif dan kuantitatif.

a. Data kualitatif

Data kualitatif didapat dari hasil wawancara dan angket pra-riset siswa. Proses analisis data dari hasil yang didapatkan dilakukan dengan analisis deskriptif.

b. Data kuantitatif

Data kuantitatif berasal dari angket validasi ahli (validator) dan angket respon siswa pada proses uji kelayakan. Analisis kuantitatif digunakan untuk mengukur tingkat kelayakan dari bahan ajar. Penelitian ini menggunakan teknik analisis data kuantitatif berupa teknik analisis data uji kelayakan ahli. Rumus yang

digunakan untuk mengukur tingkat kelayakan produk adalah sebagai berikut:

$$P = \frac{\sum x}{n} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase kelayakan produk

$\sum x$ = Jumlah skor aspek penilaian oleh ahli

n = Jumlah skor maksimal

100% = Bilangan konstanta

(Sugiyono, 2017)

Penilaian dari beberapa validator ahli mendapatkan hasil persentase yang kemudian ditransfigurasi dalam tingkatan tertentu sehingga didapatkan kesimpulan mengenai tingkat kelayakan dari produk yang dikembangkan. Beberapa kategori tingkat kelayakan dari produk disajikan dalam Tabel 3.3 berikut ini:

Tabel 3.3 Tingkat Validitas Media Pembelajaran

No	Persentase Penilaian (%)	Kategori	Keterangan
1.	81 – 100 %	Sangat layak	Tidak perlu direvisi
2.	61 – 80 %	Layak	Perlu revisi dalam skala kecil
3.	41 – 60 %	Kurang layak	Perlu revisi
4.	21 – 40 %	Tidak layak	Perlu revisi
5.	< 20 %	Sangat tidak layak	Perlu revisi

(Sugiyono, 2017)

Rumus teknik analisis data kuantitatif yang telah dijabarkan tersebut digunakan untuk menganalisis hasil validasi dari ahli media, ahli materi, ahli praktisi, dan hasil uji kelayakan oleh siswa. Perhitungan hasil validasi HOTS menggunakan teknik ceklist. Teknik ini digunakan untuk memastikan butir soal pada *e-modul* memiliki orientasi HOTS dan layak digunakan untuk melatih siswa dalam meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi (Lampiran 12).

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan Produk Awal

Penelitian ini menghasilkan produk berupa *e-modul* berorientasi HOTS. Pengembangan *e-modul* ini bertujuan untuk memberikan manfaat kepada para pembaca, terutama agar dapat digunakan oleh guru dan siswa dalam proses pembelajaran dengan harapan dapat membantu menciptakan pembelajaran yang lebih menarik dan lebih interaktif, serta dapat membantu meningkatkan HOTS siswa. Peneliti dalam mengembangkan *e-modul* menggunakan model ADDIE, dengan tahapan sebagai berikut:

1. Analisis (*Analyze*)

Tahap *analyze* atau analisis dilakukan untuk mengetahui segala sesuatu yang dibutuhkan oleh siswa dalam proses pembelajaran dan mengetahui permasalahan yang dihadapi oleh guru dan siswa dalam pembelajaran. Menganalisis perlunya pengembangan produk baru dan menganalisis kelayakan serta syarat-syarat pengembangan produk dilakukan pada tahapan ini. Pengembangan suatu produk dapat diawali dari adanya permasalahan mengenai produk yang sudah ada atau sudah diterapkan, hal ini bisa dikarenakan produk sudah tidak relevan dengan kebutuhan sasaran, karakteristik siswa, teknologi, dan lain-lain (Rusmayana, 2021).

Tahap analisis awal dilakukan dengan melaksanakan wawancara kepada guru biologi di SMAN 1 Candiroti pada tanggal 10 November 2022 untuk mengetahui kompetensi yang digunakan, materi yang dipelajari, serta kebutuhan siswa. Wawancara yang dilakukan juga membahas mengenai keterampilan yang masih kurang diberdayakan pada siswa, yaitu HOTS. Masih kurang diberdayakannya keterampilan ini juga dibuktikan dengan analisis nilai *assessment* siswa pada salah satu materi pembelajaran yang mendapatkan nilai rata-rata sebesar 59 (Lampiran 6). Peneliti menyebarkan lembar soal *pra-riset* siswa untuk membuktikan kebenaran dari hasil wawancara mengenai tingkat HOTS siswa. Angket analisis kebutuhan siswa juga digunakan oleh peneliti untuk menganalisis fakta, permasalahan, maupun kondisi yang dialami oleh siswa.

Soal *pra-riset* dan angket analisis kebutuhan diisi oleh 32 siswa pada tanggal 9 Desember 2022. Hasil dari nilai *pra-riset* siswa menunjukkan sebuah fakta bahwa HOTS siswa masih kurang diberdayakan, hal ini dibuktikan dengan jumlah rata-rata nilai *pra-riset* siswa sebesar 36,8 (Lampiran 5). Setelah mengisi soal *pra-riset* dilanjutkan dengan mengisi angket analisis kebutuhan siswa yang mendapatkan hasil bahwa sebanyak 93,8 % siswa membutuhkan sumber belajar atau bahan ajar lainnya. Hasil lainnya menunjukkan bahwa sebanyak 84,4 % siswa tertarik untuk dikembangkan

bahan ajar lain berupa *e-modul* (Lampiran 4).

2. Desain (*Design*)

Tahapan *design* dilaksanakan melalui beberapa cara, yaitu:

a. Penentuan Materi

Didasarkan dari hasil wawancara dan analisis hasil ujian yang telah dilaksanakan oleh siswa, disimpulkan bahwa siswa mengalami kesulitan pada materi sel, yaitu kurang lebih 65% siswa mendapatkan nilai dibawah rata-rata. Hasil ujian siswa pada materi sel mendapatkan rata-rata nilai 59 dalam satu kelas. Berdasarkan pertimbangan tersebut dipilihlah materi sel yang berisi bab struktur dan fungsi organel sel, transpor membran, dan pembelahan sel.

b. Desain dan Sistematika Produk

Penyusunan *e-modul* disesuaikan dengan format dari beberapa sumber referensi yang signifikan. Sistematika penyusunan *e-modul*, sebagai berikut: (Sutanto dkk., 2017)

1) *Cover E-Modul*

Cover atau sampul bagian depan *e-modul* berorientasi HOTS berisi logo instansi, judul *e-modul*, mata pelajaran, kelas, materi, gambar pendukung materi sel, dan nama penulis. *Cover* bagian belakang berisi mengenai deskripsi singkat dari *e-modul* untuk menarik perhatian pembaca.

2) Kata Pengantar

Berisi mengenai ungkapan rasa syukur kepada Allah SWT dan shalawat kepada Nabi Muhammad SAW. Kata pengantar juga berisi mengenai ungkapan rasa terimakasih kepada semua pihak yang turut serta membantu atau memiliki peran dalam pembuatan *e-modul*, selain itu juga ditulis harapan berupa kritik dan saran dari pembaca.

3) Daftar Isi

Berisi mengenai gambaran isi atau konten yang terdapat dalam *e-modul* beserta nomor halamannya, yaitu meliputi halaman judul, kata pengantar, daftar isi, glosarium, peta konsep, petunjuk penggunaan produk, kegiatan pembelajaran, serta daftar pustaka.

4) Kompetensi

Bagian ini berisi kompetensi yang hendak dicapai. Berisi mengenai capaian pembelajaran (CP) dan tujuan pembelajaran (TP).

5) Glosarium

Berisi mengenai istilah penting yang bertujuan untuk memudahkan pembaca dalam memahami kata-kata yang sulit atau istilah asing yang terdapat dalam *e-modul*.

6) Peta Konsep

Bagian ini berisi mengenai bagan atau ilustrasi

grafis yang menampilkan keterkaitan antara konsep materi sel yang terdapat dalam *e-modul*.

7) Petunjuk Penggunaan Produk

Berisi mengenai arahan atau cara yang harus dilakukan oleh pembaca dalam menggunakan atau mempelajari *e-modul*.

8) Kegiatan Pembelajaran

Berisi mengenai judul materi dari bab yang akan dipelajari, apersepsi berupa gambar dan pertanyaan, materi atau pembahasan yang meliputi materi struktur dan fungsi organel sel (kegiatan pembelajaran 1), transpor membran (kegiatan pembelajaran 2), dan pembelahan sel (kegiatan pembelajaran 3), terdapat kilas balik dan rangkuman materi, serta terdapat lembar kerja siswa yang berupa lembar diskusi dan lembar kerja proyek.

9) Latihan Soal

Berisi soal-soal pilihan ganda yang berorientasi HOTS untuk mengukur kemampuan maupun pemahaman siswa terhadap materi yang sudah dipelajari.

10) Daftar Pustaka

Bagian daftar pustaka berisi mengenai sumber referensi atau rujukan yang digunakan oleh peneliti dalam penyusunan dan pengembangan *e-modul*.

3. Pengembangan (*Development*)

a. Pengembangan *E-Modul*

E-Modul dibuat dengan menggunakan beberapa aplikasi. Aplikasi yang digunakan untuk mengubah modul menjadi digital adalah *PDF Builder*. *E-Modul* juga dirancang menggunakan aplikasi lainnya, yaitu:

- 1) *Power point* (desain bagian isi *e-modul*)
- 2) *Canva* (desain cover depan dan cover belakang *e-modul*)
- 3) *Youtube* (sumber video pembelajaran)
- 4) *Google* (akses gambar pendukung materi)

b. Penyusunan Materi

Penyusunan materi dilakukan oleh peneliti melalui beberapa sumber referensi yang relevan dan akurat. Sumber referensi tersebut meliputi buku, modul, artikel jurnal, dan website. Peneliti juga membuat soal uji kompetensi yang berorientasi HOTS, untuk bisa melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa.

c. Uji Coba Produk

E-Modul yang telah selesai dikembangkan, kemudian diuji coba melalui penilaian dari validator ahli dan siswa. Penilaian dari validator ahli meliputi validator ahli materi, validator ahli media, validator ahli HOTS, dan validator ahli praktisi (guru biologi). Setelah dilakukan validasi produk oleh para ahli, langkah selanjutnya

dilakukan uji skala kecil (uji kelayakan) dan validasi oleh para siswa. Uji skala kecil dilakukan menggunakan teknik *simple random sampling* dengan sampel sebanyak 34 siswa dalam satu kelas. Hasil validasi dari para validator ahli dan siswa dibahas pada sub bab “Hasil Uji Coba Produk”.

4. Evaluasi (*Evaluation*)

Evaluasi formatif dilaksanakan berdasar pada revisi dari validator ahli. Evaluasi sekaligus dilaksanakan sesudah uji skala kecil pada siswa. Peneliti juga mencantumkan respon validator ahli dan siswa terkait produk yang dikembangkan. Hasil evaluasi digunakan sebagai umpan balik terhadap pengembangan bahan ajar, sehingga dapat dilakukan tahap revisi sesuai dengan hasil evaluasi atau kebutuhan yang belum dapat dipenuhi produk (Rusmayana, 2021). Revisi dilakukan sampai produk dapat dikategorikan layak untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

B. Hasil Uji Coba Produk

Produk yang telah dikembangkan kemudian diuji coba untuk mengetahui tingkat validitas dan kualitas dari produk. Hasil uji coba atau hasil validasi produk, sebagai berikut:

1. Validasi Ahli Materi

Validasi ahli materi dilakukan oleh Dosen Pendidikan Biologi UIN Walisongo Semarang yang memiliki keahlian

pada materi sel, yaitu Dwimeji Ayudewardari Pranatami, M. Sc. Hasil validasi ahli materi disajikan pada Tabel 4.1 sebagai berikut:

Tabel 4.1 Hasil Validasi Ahli Materi

No	Aspek	Skor Validasi	Persentase (%)	Kategori
1.	<i>Self instruction</i>	30	85,71	Sangat layak
2.	<i>Self contained</i>	8	80	Layak
3.	<i>Stand alone</i>	12	80	Layak
4.	<i>Adaptive</i>	4	80	Layak
5.	<i>User friendly</i>	4	80	Layak
Jumlah/Kategori		58	82,85	Sangat layak

Berdasarkan Tabel 4.1 menunjukkan bahwa hasil validasi oleh ahli materi mendapatkan persentase sebesar 82,85%. Berdasarkan kategori kelayakan produk oleh Sugiyono (2017) dapat disimpulkan bahwa *e-modul* berorientasi HOTS pada materi sel kelas XI SMA mendapatkan kategori sangat layak dan dapat dilaksanakan uji selanjutnya.

2. Validasi Ahli Media

Ahli media yang menilai validitas dan kelayakan dari *e-modul* adalah Nisa Rasyida, M. Pd. Selaku Dosen Pendidikan Biologi UIN Walisongo Semarang. Hasil validasi ahli media disajikan pada Tabel 4.2 sebagai berikut:

Tabel 4.2 Hasil Validasi Ahli Media

No	Aspek	Skor Validasi	Persentase (%)	Kategori
1.	Ukuran	8	80	Layak
2.	Desain	28	80	Layak
3.	Isi	24	80	Layak
Jumlah/Kategori		60	80	Layak

Hasil validasi *e-modul* oleh ahli media mendapatkan persentase sebesar 80%. Berdasarkan kategori kelayakan produk oleh Sugiyono (2017) dapat disimpulkan bahwa *e-modul* berorientasi HOTS pada materi sel kelas XI SMA mendapatkan kategori layak dan dapat dilaksanakan uji selanjutnya.

3. Validasi Ahli HOTS

Validasi HOTS dilakukan oleh Eka Vasia Anggis, M. Pd. selaku Dosen Pendidikan Biologi UIN Walisongo Semarang. Hasil validasi ahli HOTS disajikan pada Tabel 4.3 sebagai berikut:

Tabel 4.3 Hasil Validasi Ahli HOTS

No	Aspek	Jumlah Soal	Persentase (%)
1.	LOTS	4	26,66
2.	MOTS	2	13,33
3.	HOTS	9	60
Jumlah		15	100

Berdasarkan Tabel 4.3 menunjukkan bahwa hasil

validasi soal oleh ahli HOTS mendapatkan persentase sebesar 26,66% untuk soal dengan kategori LOTS, 13,33% untuk soal dengan kategori MOTS, dan 60% soal dengan kategori HOTS. Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa 100% soal dinyatakan layak untuk digunakan dalam pembelajaran, dan 60% soal dikategorikan dapat melatih HOTS siswa. Hasil skor validasi ini menunjukkan bahwa peneliti dapat melaksanakan uji selanjutnya.

4. Validasi Guru Biologi

Setelah dilaksanakan validasi oleh ahli materi, ahli media, dan ahli HOTS, kemudian dilaksanakan validasi ahli praktisi oleh Heri Santosa, S. Pd. selaku guru biologi di SMAN 1 Candirotro. Validasi dari guru biologi dilaksanakan sebelum produk akan diuji coba kepada siswa. Hasil validasi guru biologi disajikan pada Tabel 4.4 sebagai berikut:

Tabel 4.4 Hasil Validasi Guru Biologi

No	Aspek	Skor Validasi	Persentase (%)	Kategori
1.	Kelayakan isi	23	92	Sangat layak
2.	Penyajian	19	95	Sangat layak
3.	Kebahasaan	18	90	Sangat layak
4.	Kegrafikan	9	90	Sangat layak
Jumlah/Kategori		69	92	Sangat layak

Hasil validasi *e-modul* oleh guru biologi mendapatkan

persentase sebesar 92%. Berdasarkan kategori kelayakan produk oleh Sugiyono (2017) dapat disimpulkan bahwa *e-modul* berorientasi HOTS pada materi sel kelas XI SMA mendapatkan kategori sangat layak dan dapat dilaksanakan uji selanjutnya. Guru biologi menyatakan bahwa *e-modul* yang dikembangkan sudah bagus dan menarik, serta dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif bahan ajar untuk menunjang kegiatan pembelajaran.

5. Uji Skala Kecil

Uji skala kecil dilakukan pada siswa kelas XI SMAN 1 Candirototo sebanyak 34 siswa. Uji skala kecil dilakukan secara langsung melalui tiga tahap yaitu, demonstrasi *e-modul*, kegiatan pembelajaran dan diskusi, serta penilaian *e-modul* oleh siswa. Hasil respon siswa terhadap *e-modul* disajikan pada Tabel 4.5 sebagai berikut:

Tabel 4.5 Hasil Respon Siswa

No	Aspek	Skor Validasi	Persentase (%)	Kategori
1.	Kelayakan isi	748	87,99	Sangat layak
2.	Penyajian	431	84,5	Sangat layak
3.	Kebahasaan	472	92,54	Sangat layak
4.	Kegrafikan	479	93,91	Sangat layak
Jumlah/Kategori		2.130	89,49	Sangat layak

Berdasarkan Tabel 4.5 menunjukkan bahwa hasil respon siswa mendapatkan persentase sebesar 89,49%.

Berdasarkan kategori kelayakan produk oleh Sugiyono (2017) dapat disimpulkan bahwa *e-modul* berorientasi HOTS pada materi sel kelas XI SMA mendapatkan kategori sangat layak untuk digunakan. Siswa memberikan komentar bahwa *e-modul* yang dikembangkan memiliki tampilan yang menarik, baik dari segi gambar maupun warna. Selain itu, materi pada *e-modul* mudah untuk dipahami serta penggunaannya simpel karena bisa dipelajari dimana saja dan kapan saja.

C. Revisi Produk

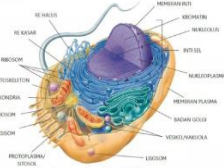

Setelah dilakukan validasi, tahap selanjutnya adalah melakukan revisi produk, hal ini bertujuan untuk memperbaiki kekurangan pada produk yang dikembangkan (Sugiyono, 2013). Terdapat beberapa saran dan masukan dari ahli materi, ahli media, dan ahli HOTS terhadap *e-modul*. Adapun saran dan masukan dari para validator ahli, sebagai berikut:

1. Revisi Ahli Materi

Revisi dari ahli materi berkaitan dengan sumber dari gambar pendukung materi. Terdapat banyak gambar yang belum mencantumkan sumber dari gambar. Tindakan ini kurang layak untuk dilakukan, sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No. 17 Tahun 2010 tentang pencegahan dan penanggulangan plagiat di perguruan tinggi, menyatakan bahwa tidak diperbolehkan mengutip

atau mengambil karya orang lain tanpa mencantumkan sumber karya karena bisa dikategorikan kedalam tindakan plagiasi. Tindakan plagiasi juga dapat diartikan sebagai pencurian karya milik orang lain dan mengakuinya sebagai karya milik sendiri (*Oxford University, 2016*). Validator ahli materi juga memberikan respon positif terhadap *e-modul*, yaitu *e-modul* yang dikembangkan sudah baik dan materinya lengkap serta sesuai. Revisi dari validator materi disajikan pada Tabel 4.6, sebagai berikut:

Tabel 4.6 Hasil Revisi Validator Materi

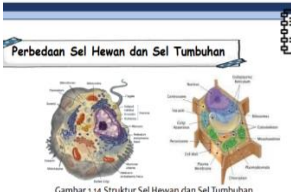
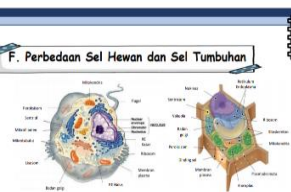
No	Saran dan Masukan	Hasil Revisi
1.	<p>Contoh gambar yang belum mencantumkan sumber gambar</p> <p>sel eukariotik disajikan pada Gambar 1.2, sebagai berikut:</p>  <p>Cambar 1.2 Struktur Sel Hewan</p>	<p>Sudah dicantumkan sumber gambar</p> <p>sel eukariotik disajikan pada Gambar 1.2, sebagai berikut:</p>  <p>Gambar 1.2 Struktur Sel Hewan</p>


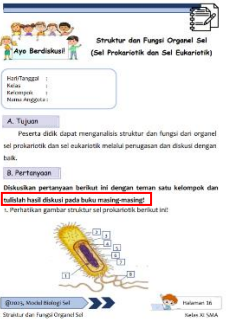


2. Revisi Ahli Media

Revisi dari ahli media berkaitan dengan tampilan gambar pendukung materi. Masih banyak gambar yang resolusinya kurang jelas, sehingga ketika diperbesar menjadi buram. Suatu karya diharuskan menggunakan resolusi yang tinggi pada gambar, karena semakin tinggi resolusi gambar

akan semakin bagus kualitasnya (Surjono, 2017). Ilustrasi atau gambar juga mempunyai peran penting dalam suatu karya, salah satunya dalam *e-modul*. Gambar tidak hanya berfungsi sebagai pelengkap *e-modul*, namun gambar dapat membantu peneliti dalam menyampaikan pesan yang akan diberikan dan membantu siswa dalam memvisualisasikan materi yang sedang dipelajari, sehingga kualitas dari gambar harus diperhatikan (Ghozalli, 2020). Saran lain yang diberikan oleh validator media berkaitan dengan cara pengerjaan dari lembar kerja siswa yang terdapat pada *e-modul* (dikerjakan secara langsung pada *e-modul* atau ditulis dibuku). Saran terakhir berkaitan dengan soal-soal yang terdapat pada uji kompetensi, masih banyak soal yang belum berorientasi HOTS. Validator media juga memberikan respon positif terhadap *e-modul*, yaitu desain dari *e-modul* sudah baik dan menarik. Hasil revisi dari ahli media disajikan pada Tabel 4.7, sebagai berikut:

Tabel 4.7 Hasil Revisi Validator Media

No	Saran dan Masukan	Hasil Revisi
1.	<p>Contoh resolusi gambar yang masih kurang jelas</p>  <p>Gambar 1.14 Struktur Sel Hewan dan Sel Tumbuhan</p>	<p>Resolusi gambar sudah diperbaiki</p>  <p>Gambar 1.14 Struktur Sel Hewan dan Sel Tumbuhan</p>

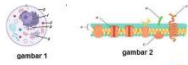

No	Saran dan Masukan	Hasil Revisi
2.	<p>Instruksi cara pengerjaan lembar kerja belum dicantumkan (dibuku atau langsung di <i>e-modul</i>)</p> 	<p>Instruksi cara pengerjaan lembar kerja sudah dicantumkan</p> 
3.	<p>Contoh soal yang masih belum berorientasi HOTS</p>  <p>Berdasarkan gambar, organel apakah yang memiliki peran sangat penting dalam proses penyusunan senyawa pada bagian A (gambar 2)?</p> <ol style="list-style-type: none"> Retikulum endoplasma kasar Membran endoplasma halus Membran sel Badan golgi Sentriol 	<p>Soal sudah diperbaiki dan bisa dikategorikan sebagai soal HOTS</p>  <p>Organel yang memiliki peran penting dalam proses penyusunan senyawa pada bagian A (gambar 2) mengalami sebuah kelainan, kemungkinan yang dapat terjadi apabila kelainan tersebut mengganggu fungsi dari organel A (gambar 2) adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> Tidak ada protein yang dapat diekspor keluar sel Sel tidak dapat menjalankan tugasnya sehingga sel akan mengalami kematian Produksi hormon insulin akan menurun dan terjadi penumpukan glukosa didalam darah Terjadi ketidakaturan sitoplasma dan zat-zat akan bebas keluar masuk sel tanpa adanya penyaringan Tubuh akan kekurangan esem yang dapat memecah senyawa terlarut akan menumpuk didalam tubuh




3. Revisi Ahli HOTS

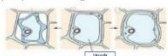



Revisi dari ahli HOTS berkaitan dengan soal-soal pada uji kompetensi yang terdapat pada *e-modul*. Masih

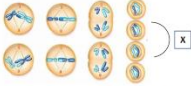
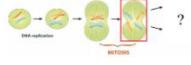
banyak soal yang belum berorientasi HOTS, yaitu masih berada pada taraf C2 dan C3. Minimal harus terdapat lebih dari 50% soal dari keseluruhan soal uji kompetensi untuk *e-modul* yang berorientasi HOTS. Soal-soal HOTS harus memenuhi beberapa karakteristik, yaitu dapat mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa, berbasis permasalahan konstektual, dan menggunakan bentuk soal yang beragam (Widana, 2017). Masih terdapat banyak soal yang belum memenuhi karakteristik tersebut, sehingga perlu direvisi. Hasil revisi dari ahli HOTS disajikan pada Tabel 4.8, sebagai berikut:

Tabel 4.8 Hasil Revisi Validator HOTS

No	Saran dan Masukan	Hasil Revisi
1.	<p>Soal nomor 2 (Uji Kompetensi 1) belum dapat dikategorikan sebagai soal HOTS</p> <p>2. Perhatikan gambar 1 dan gambar 2 berikut!</p>  <p>gambar 1 gambar 2</p> <p>@Drs., Modul Biologi Sel Halaman 22 Struktur dan Fungsi Organ Sel Kelas XI SMA</p> <p>Berdasarkan gambar, organel apakah yang memiliki peran sangat penting dalam proses penyusunan senyawa pada bagian A (gambar 2)?</p> <ol style="list-style-type: none"> Retikulum endoplasma kasar Retikulum endoplasma halus Kloroplas Badan golgi Sentriol 	<p>Soal nomor 2 (Uji Kompetensi 1) sudah diperbaiki dan termasuk kedalam soal HOTS</p> <p>1. Perhatikan gambar 1 dan gambar 2 berikut!</p>  <p>gambar 1 gambar 2</p> <p>@Drs., Modul Biologi Sel Halaman 22 Struktur dan Fungsi Organ Sel Kelas XI SMA</p> <p>Organel yang memiliki peran penting dalam proses penyusunan senyawa pada bagian A (gambar 2) mengalami sebuah kelainan, kemungkinan yang dapat terjadi apabila kelainan tersebut mengganggu fungsi dari organel A (gambar 2) adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> Tidak ada protein yang dapat diekspor keluar sel Sel tidak dapat menjalankan tugasnya sehingga sel akan mengalami kematian Produk hormon insulin akan menurun dan terjadi penumpukan glukosa didalam darah Terjadi ketidakaturan sitoplasma dan zat-zat akan bebas keluar masuk sel tanpa adanya penyekat Tubuh akan kekurangan enzim yang dapat memecah senyawa seperti protein dan karbohidrat sehingga senyawa-senyawa tersebut akan menumpuk didalam tubuh
2.	Soal nomor 4 (Uji	Soal nomor 4 (Uji

No	Saran dan Masukan	Hasil Revisi
	<p>Kompetensi 1) belum dapat dikategorikan sebagai soal HOTS</p> <p>4. Perhatikan ciri-ciri yang dimiliki oleh organel sel berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vakuola berukuran besar 2. Tidak memiliki nukleolus  <p>3. Banyak mengandung ribosom</p> <p>4. Sel terlindungi oleh dinding dari zat selulosa</p> <p>5. Retikulum endoplasma tidak ditempel ribosom</p> <p>Berdasarkan uraian tersebut, ciri khas yang dimiliki oleh sel tumbuhan adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> a. 1 dan 2 b. 1 dan 4 c. 2 dan 3 d. 2 dan 5 e. 4 dan 5 	<p>Kompetensi 1) sudah diperbaiki dan termasuk kedalam soal HOTS</p> <p>4. Ribosom mampu merefleksikan fungsinya untuk mengumpalkan mRNA dengan tRNA pembawa asam amino.</p> <p>Sebab</p> <p>Ribosom memiliki satu tempat pengikatan tRNA yang terdapat pada sub unit kecil dan tiga tempat pengikatan mRNA yang terdapat pada sub unit besar.</p> <p>Berdasarkan uraian tersebut, jawaban yang tepat adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Pernyataan benar, alasan benar, dan keduanya saling berkaitan b. Pernyataan benar, alasan benar, namun tidak saling berkaitan c. Pernyataan benar dan alasan salah d. Pernyataan salah dan alasan benar e. Pernyataan dan alasan salah
3.	<p>Soal nomor 5 (Uji Kompetensi 1) belum dapat dikategorikan sebagai soal HOTS</p> <p>5. peserta didik mengamati sel penyusun jaringan dalam tubuh manusia dengan menggunakan preparat awetan. Hasil dari pengamatan dengan menggunakan mikroskop terlihat seperti pada gambar berikut.</p>  <p>Berdasarkan gambar tersebut, antara satu sel dengan sel lainnya memiliki perawakan yang berbeda karena...</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Perbedaan ekspresi gen pada setiap jenis sel b. Perbedaan gen yang terdapat dalam setiap jenis sel c. Jumlah organel yang terdapat dalam setiap jenis sel d. Perbedaan lokasi setiap jenis sel dalam suatu organisme e. Perbedaan jenis mutasi yang terjadi pada setiap jenis sel 	<p>Soal nomor 5 (Uji Kompetensi 1) sudah diperbaiki dan termasuk kedalam soal HOTS</p> <p>5. Siswa mengamati sel penyusun jaringan dalam tubuh manusia dengan menggunakan preparat awetan. Hasil dari pengamatan dengan menggunakan mikroskop terlihat seperti pada gambar berikut.</p>  <p>Dari pengamatan yang telah dilakukan, pernyataan yang tepat dari hasil pengamatan ketiga preparat tersebut adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Adanya perbedaan struktur dan perawakan dari masing-masing preparat merupakan akibat dari perbedaan ekspresi gen pada setiap jenis sel b. Struktur ketiga preparat hampir sama namun perawakannya berbeda dikarenakan adanya perbedaan gen yang terdapat dalam setiap jenis sel c. Adanya perbedaan struktur dan perawakan dari masing-masing preparat merupakan akibat jumlah organel yang terdapat dalam setiap jenis sel d. Setiap preparat sel memiliki struktur yang berbeda karena adanya perbedaan lokasi setiap jenis sel dalam suatu organisme e. Setiap preparat memiliki struktur dan perawakan yang hampir sama dikarenakan adanya persamaan jenis mutasi yang terjadi pada setiap jenis sel
4.	Soal nomor 1 ((Uji	Soal nomor 1 ((Uji

No	Saran dan Masukan	Hasil Revisi																					
	<p>Kompetensi 2) belum dapat dikategorikan sebagai soal HOTS</p> <p>1. Membran sel bertugas untuk membatasi keluar masuknya material atau molekul dari luar ke dalam sel. Berikut adalah beberapa jenis molekul:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. OH 2. H⁺ 3. CO² 4. O² 5. Glukosa <p>Berdasarkan uraian tersebut, molekul-molekul yang dapat melewati atau menembus membran sel adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> a. 1 dan 2 b. 1 dan 4 c. 2 dan 5 d. 3 dan 4 e. 4 dan 5 	<p>Kompetensi 2) sudah diperbaiki dan termasuk kedalam soal HOTS</p> <p>1. Perhatikan gambar hasil praktikum peserta didik tentang transpor pasif pada sel kentang berikut!</p>  <p>A. Mengapakah sel yang tidak diberi perlakuan khusus, sedangkan A dan C mendapatkan perlakuan perendaman pada larutan yang berbeda konsentrasi selama 15 menit. A direndam pada larutan garam 30 % dan B pada larutan air biasa atau aquades. Dari hasil praktikum tersebut, kemungkinan peristiwa yang dapat terjadi adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> a. A mengalami plasmolisis karena berada dalam larutan hipertons sehingga cairan sel beremosi keluar sel b. A mengalami krenasi karena berada dalam larutan hipotons sehingga cairan sel beremosi keluar sel c. B mengalami turgid karena berada dalam larutan hipotons sehingga cairan sel beremosi keluar sel d. C mengalami turgid karena berada dalam larutan hipertons sehingga cairan sel beremosi keluar sel <p>@1003_Modul Biologi Sel >>> Halaman 56 Transpor Membran Kelas XI SMA</p>  <p>e. C mengalami plasmolisis karena berada dalam larutan hipertons sehingga cairan sel beremosi keluar sel</p>																					
5.	<p>Soal nomor 3 ((Uji Kompetensi 3) belum dapat dikategorikan sebagai soal HOTS</p> <p>3. Andi melakukan pengamatan sel ujung akar bawang merah yang sedang aktif membelah. Dari hasil pengamatan didapatkan beberapa data yang disajikan pada tabel berikut ini.</p> <table border="1" data-bbox="352 1021 610 1117"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Organ tumbuhan yang diamati</th> <th>Kondisi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>Sel ujung akar bawang merah</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> - Membran sel tidak terlihat - Kromosom memerah - Terdapat dua sentriol yang tampak bergerak menuju kutub berlawanan </td> </tr> </tbody> </table> <p>Berdasarkan data-data yang telah didapatkan, fase pembelahan yang sedang dialami oleh sel ujung akar bawang merah adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Anafase b. Interfase <p>@1003_Modul Biologi Sel >>> Halaman 52 Pembelahan Sel Kelas XI SMA</p>  <p>c. Metafase d. Profase e. Telofase</p>	No	Organ tumbuhan yang diamati	Kondisi	1.	Sel ujung akar bawang merah	<ul style="list-style-type: none"> - Membran sel tidak terlihat - Kromosom memerah - Terdapat dua sentriol yang tampak bergerak menuju kutub berlawanan 	<p>Soal nomor 3 ((Uji Kompetensi 3) sudah diperbaiki dan termasuk kedalam soal HOTS</p> <p>3. Andi melakukan pengamatan sel ujung akar bawang merah dengan menggunakan kolksin. Konsentrasi kolksin yang digunakan adalah 1 % (D1), 2% (D2), dan 3 % (D3). Waktu perendamannya yaitu selama 12 jam (T). Kombinasi perlakuan yang diperoleh yaitu D1, D2, dan D3T. Dari hasil pengamatan didapatkan beberapa data yang disajikan pada tabel berikut ini.</p> <table border="1" data-bbox="677 1053 873 1093"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Kombinasi Perlakuan</th> <th>Jumlah Kromosom</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>D1T</td> <td>30</td> </tr> </tbody> </table> <p>@1003_Modul Biologi Sel >>> Halaman 55 Pembelahan Sel Kelas XI SMA</p>  <table border="1" data-bbox="677 1197 873 1252"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Kombinasi Perlakuan</th> <th>Jumlah Kromosom</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2.</td> <td>D2T</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>D3T</td> <td>34</td> </tr> </tbody> </table> <p>Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan, berikut pernyataan yang sesuai dengan penelitian tersebut adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Tidak terdapat pengaruh yang signifikan terhadap penambahan jumlah kromosom akar bawang merah pada penelitian dengan menggunakan kolksin b. Senyawa kolksin tidak dapat menghambat terbentuknya benang spindel pada saat mitosis sehingga kromosom tetap beresakan didalam sel c. Kolksin memiliki fungsi yang efektif dalam menghambat proses pembelahan sel sehingga terjadi peningkatan jumlah kromosom d. Pemberian konsentrasi kolksin dengan taraf tinggi dapat mempengaruhi akar bawang merah agar tidak menggumpal dan tidak mengeras e. Kolksin memiliki fungsi yang efektif dalam mempercepat proses pembelahan sel sehingga terjadi peningkatan jumlah kromosom 	No	Kombinasi Perlakuan	Jumlah Kromosom	1.	D1T	30	No	Kombinasi Perlakuan	Jumlah Kromosom	2.	D2T	40	3.	D3T	34
No	Organ tumbuhan yang diamati	Kondisi																					
1.	Sel ujung akar bawang merah	<ul style="list-style-type: none"> - Membran sel tidak terlihat - Kromosom memerah - Terdapat dua sentriol yang tampak bergerak menuju kutub berlawanan 																					
No	Kombinasi Perlakuan	Jumlah Kromosom																					
1.	D1T	30																					
No	Kombinasi Perlakuan	Jumlah Kromosom																					
2.	D2T	40																					
3.	D3T	34																					

No	Saran dan Masukan	Hasil Revisi
6.	<p>Soal nomor 5 ((Uji Kompetensi 5) belum dapat dikategorikan sebagai soal HOTS</p> <p>5. Perhatikan gambar pembelahan meiosis berikut!</p>  <p>Berdasarkan gambar, fase dan ciri-ciri yang ditunjuk oleh simbol X adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> Anafase I, kromosom ditarik ke kutub yang berlawanan Anafase II, kromosom ditarik ke kutub yang berlawanan Profase I, terbentuk 4 sel anakan Telofase I, terbentuk 2 sel anakan Telofase II, terbentuk 4 sel anakan 	<p>Soal nomor 5 ((Uji Kompetensi 5) sudah diperbaiki dan termasuk kedalam soal HOTS</p> <p>5. Perhatikan gambar pembelahan mitosis berikut ini!</p> <p>Profase Metafase Anafase Telofase</p>  <p>@Eris, Modul Biologi Sel</p> <p>Persebelahan Sel</p> <p>Halaman 12</p> <p>Kelua XI SMA</p> <p>Pada tahap awal pembelahan mitosis mulai dari profase sampai anafase terjadi proses pembelahan sel secara sempurna, namun pada awal tahap telofase salah satu membran inti yang seharusnya menjadi dua kelompok kromosom terpecah tidak dapat terbentuk sehingga pada tahap telofase ini mengalami kegagalan, dari kondisi tersebut kemungkinan struktur sel anakan yang akan terbentuk adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> Sel anakan berjumlah 1 dengan kromosom 2n Sel anakan berjumlah 1 dengan kromosom 4n Sel anakan berjumlah 2 dengan kromosom n Sel anakan berjumlah 2 dengan kromosom 2n Sel anakan berjumlah 2 dengan kromosom 4n

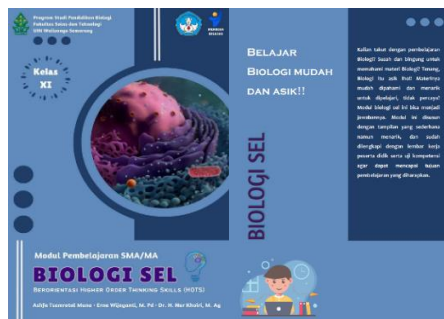
D. Kajian Produk Akhir

1. Gambaran Produk Akhir

Produk yang dikembangkan pada penelitian ini berupa *e-modul* berorientasi HOTS pada materi sel. Berorientasi maknanya adalah mempunyai kecenderungan atau menitikberatkan pandangan pada sesuatu (berkiblat). Pengertian tersebut menunjukkan bahwasanya pengembangan *e-modul* ini mempunyai kecenderungan atau menitikberatkan pada HOTS, terutama pada bagian latihan soal atau uji kompetensi. Soal HOTS yang terdapat pada *e-modul* memiliki persentase lebih dari 50% (Lampiran 13), sehingga layak untuk dikategorikan berorientasi HOTS. *E-*

Modul telah dikembangkan sesuai dengan tahapan-tahapan model pengembangan ADDIE. *E-Modul* sudah direvisi sesuai dengan saran dan masukan dari validator-validator ahli. Kegiatan revisi penting untuk dilakukan karena pada kegiatan ini dilakukan suatu proses peninjauan atau pemeriksaan kembali agar produk yang dikembangkan dapat diperbaiki (BPPB, 2023). Adanya proses revisi dilakukan sesuai dengan hasil evaluasi produk, tujuan akhir adanya evaluasi dan revisi adalah untuk mengukur ketercapaian tujuan pengembangan serta dapat menghasilkan produk yang layak untuk digunakan (Rusmayana, 2021). *E-Modul* telah diuji cobakan kepada siswa melalui uji skala kecil. *E-Modul* dapat diakses melalui laman: <https://online.flipbuilder.com/nelkc/soyi/>. Gambaran hasil rancangan akhir produk disajikan sebagai berikut:

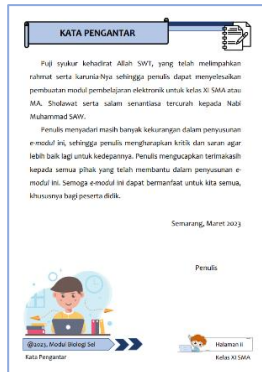
- a. *Cover* depan dan *cover* belakang berukuran B5 dan disajikan pada Gambar 4.1, sebagai berikut:



Gambar 4.1 *Cover* Depan dan *Cover* Belakang

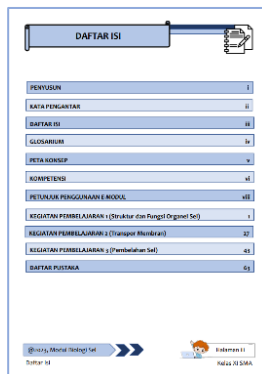
- b. Kata pengantar berisi mengenai ucapan rasa syukur

kepada Allah SWT dan shalawat kepada Nabi Muhammad SAW, disajikan pada Gambar 4.2, sebagai berikut:



Gambar 4.2 Kata Pengantar

- c. Daftar isi bertujuan untuk mempermudah pengguna dalam menemukan halaman yang diinginkan, daftar isi disajikan pada Gambar 4.3, sebagai berikut:



Gambar 4.3 Daftar Isi

- d. Kompetensi berisi uraian CP, TP, dan ATP disajikan

pada Gambar 4.4, sebagai berikut:

Kurikulum Merdeka

Capaian Pembelajaran (CP)
Peserta didik memiliki kemampuan mendeskripsikan struktur sel serta bioproses yang terjadi seperti transport membran dan pembelahan sel.

Tujuan Pembelajaran (TP)
1. Peserta didik dapat menganalisis struktur dan fungsi dari organel sel tumbuhan dan sel hewan melalui pengamatan, diskusi dan pembuatan tugas proyek dengan baik.
2. Peserta didik dapat menganalisis proses transport membran yang terjadi di dalam membran plasma melalui metode diskusi dan presentasi dengan baik.
3. Peserta didik dapat menganalisis proses terjadinya pembelahan sel melalui pengamatan dengan benar.

Alur Tujuan Pembelajaran (ATP)

Struktur dan Fungsi Organel Sel
1. Mendeskripsikan perbedaan struktur sel prokariotik dan eukariotik.
2. Menganalisis struktur dan fungsi organel sel pada makhluk hidup.
3. Membuat struktur model sel tumbuhan dan hewan.
4. Membuat tabel perbedaan organel sel tumbuhan dan hewan.

Transport Membran
1. Mengidentifikasi proses transport pasif.
2. Mengelaborasi proses transport aktif.
3. Menganalisis keterkaitan mekanisme transport membran dengan kehidupan sehari-hari.

Pembelahan Sel
1. Mengelaborasi fase pembelahan mitosis.
2. Menganalisis fase pembelahan meiosis.
3. Membandingkan fase pembelahan mitosis dan meiosis.

@2023, Modul Biologi Set Kompetensi Naiman vi Kelas XI SMA

Gambar 4.4 Kompetensi

e. Glosarium berisi daftar istilah penting, disajikan pada Gambar 4.5, sebagai berikut:

GLOSARIUM

Difusi : Proses pergerakan partikel suatu zat dari larutan yang konsentrasinya tinggi ke larutan yang konsentrasinya rendah dengan atau tanpa melalui membran.

Eukariotik : Sel yang sudah memiliki dinding inti sel.

Endositosis : Mekanisme transportasi yang memasukkan partikel melalui membran plasma.

Eksositosis : Mekanisme transportasi yang mengeluarkan partikel melalui membran plasma.

Fagositosis : Proses memasukkan benda ke dalam sel berupa zat atau molekul padat.

Organel : Satuan unit yang melaksanakan fungsi sel.

Osmosis : Proses perpindahan molekul air dari larutan yang kurang pekat (konsentrasi rendah) menuju ke larutan yang lebih pekat (konsentrasi tinggi).

Pinositosis : Proses memasukkan benda ke dalam sel berupa zat cair atau larutan.

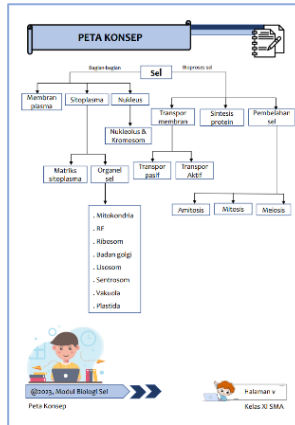
Prokariotik : Sel yang tidak memiliki membran inti sel.

Sel : Unit struktural dan fungsional terkecil pada makhluk hidup.

@2023, Modul Biologi Set Glosarium Naiman vi Kelas XI SMA

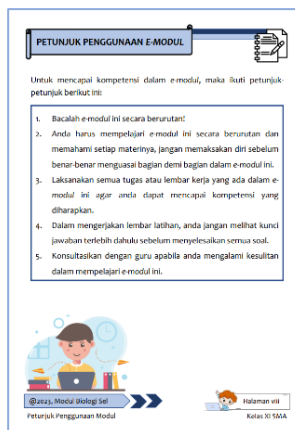
Gambar 4.5 Glosarium

f. Peta konsep berisi bagan atau ilustrasi grafis, disajikan pada Gambar 4.6, sebagai berikut:



Gambar 4.6 Peta Konsep

- g. Petunjuk penggunaan produk berisi mengenai aturan yang benar dalam penggunaan produk, disajikan pada Gambar 4.7, sebagai berikut:



Gambar 4.7 Petunjuk Penggunaan Produk

- h. Kegiatan pembelajaran 1 disajikan pada Gambar 4.8, sebagai berikut:

Kegiatan Pembelajaran 1 Halaman 1

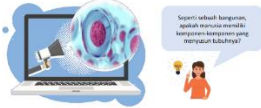
Struktur dan Fungsi Organel Sel

Tujuan Pembelajaran

Peserta didik dapat menganalisis struktur dan fungsi dari organel sel tumbuhan dan sel hewan melalui pengulasan, diskusi dan pembuatan tugas proyek dengan baik.

Alur Tujuan Pembelajaran

1. Mendeskripsikan perbedaan struktur sel prokariotik dan eukariotik.
2. Menganalisis struktur dan fungsi organel sel pada makhluk hidup.
3. Membuat struktur model sel tumbuhan dan hewan.
4. Membuat tabel perbedaan organel sel tumbuhan dan hewan.



Seperti sebuah bangunan, apakah manusia memiliki komponen-komponen yang membangun tubuhnya?

Gambar 4.8 Kegiatan Pembelajaran 1

- i. Kegiatan pembelajaran 2 disajikan pada Gambar 4.9, sebagai berikut:

Kegiatan Pembelajaran 2 Halaman 27


Transpor Membran

Tujuan Pembelajaran

Peserta didik dapat menganalisis proses transpor membran yang terjadi di dalam membran plasma melalui metode diskusi dan presentasi dengan baik.

Alur Tujuan Pembelajaran

1. Mengidentifikasi proses transpor pasif.
2. Menjelaskan proses transpor aktif.
3. Menganalisis keterkaitan mekanisme transpor membran dengan kehidupan sehari-hari.



Supaya bisa masuk ke dalam ruangan baru dan keluar dengan baik, bagaimana kegiatan proses apakah peristiwanya tersebut?

Gambar 4.9 Kegiatan Pembelajaran 2

- j. Kegiatan pembelajaran 3 disajikan pada Gambar 4.10, sebagai berikut:

Kegiatan Pembelajaran 3 Halaman 43

Pembelahan Sel

Tujuan Pembelajaran

Peserta didik dapat menganalisis proses terjadinya pembelahan sel melalui pengujian dengan benar.

Alur Tujuan Pembelajaran

1. Menjelaskan fase pembelahan mitosis.
2. Menganalisis fase pembelahan meiosis.
3. Membandingkan fase pembelahan mitosis dan meiosis.

Dalam rangka meningkatkan hasil belajar, kami menyajikan soal berbasis dan kontekstual mengenai mekanisme, proses, seperti yang dijabarkan pada materi yang disajikan dan berespon!

Gambar 4.10 Kegiatan Pembelajaran 3

k. Contoh lembar kerja siswa disajikan pada Gambar 4.11, sebagai berikut:

Ayo Berdiskusi!

"Transpor Membran"

Hiari (Tanggul) :
Kella :
Nulompok :
Nama Anggota :

A. Tujuan

Peserta didik dapat menganalisis proses transpor membran yang terjadi di dalam membran plasma melalui metode diskusi dan presentasi dengan baik.

B. Pertanyaan

Diskusikan pertanyaan berikut ini dengan teman satu kelompok dan tuliskan hasil diskusi pada buku masing-masing!

i. Lengkapi diagram berikut ini!

```

graph LR
    TM[Transpor Membran] --> TF[Transpor Fast aktif]
    TM --> TAP[Transpor Aktif]
    TF --> E[Efusi]
    TF --> B[Bulir-bulir]
    TF --> C[Canaliculi]
    TAP --> AP[Alat Pengisapan]
  
```

Definisi

No	Transpor Aktif	Tahapan dan Peristiwa
1.	Pompa Ion (Na⁺ & K⁺) 	
2.	Endositosis 	
3.	Eksositosis 	

©2023, Modul Biologi Sel
Transpor Membran Halaman 25 Kelas XI SMA

©2023, Modul Biologi Sel
Transpor Membran Halaman 26 Kelas XI SMA

Gambar 4.11 Contoh Lembar Kerja Siswa

l. Contoh soal uji kompetensi disajikan pada Gambar 4.12, sebagai berikut:

Uji Kompetensi 1

Jawablah pertanyaan berikut ini dengan benar! (Tulis jawaban pada buku)


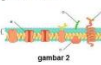
1. Perhatikan ciri-ciri dari organel sel berikut ini!

- berbetuk oval
- Memenuhi dua lapis membran
- Membran dalam untuk memperluas bidang permukaan pada proses penyusunan oksidogen

Berdasarkan pernyataan tersebut, nama organel sel dengan ciri-ciri tersebut beserta fungsinya yang tepat adalah....

- a. Kloroplas sebagai pembentuk ATP
- b. Mitokondria sebagai tempat pembentuk energi
- c. Mitokondria sebagai alat pengeluaran sisa metabolisme
- d. Kloroplas sebagai tempat berlangsungnya reaksi terang
- e. Retikulum endoplasma sebagai penghubung inti sel dan membrane plasma

2. Perhatikan gambar 1 dan gambar 2 berikut!

gambar 1 gambar 2

@2021, Modul Biologi Set Halaman 22
Struktur dan Fungsi Organel Sel Kelas XI SMA

Organel yang memiliki peran penting dalam proses penyusunan senyawa pada bagian A (gambar 2) mengalami sebuah kelainan, kemungkinan yang dapat terjadi apabila kelainan tersebut mengganggu fungsi dari organel A (gambar 2) adalah....

- a. Tidak ada protein yang dapat dilepaskan keluar sel
- b. Sel tidak dapat menjalankan tugasnya sehingga sel akan mengalami kematian
- c. Produksi hormon insulin akan menurun dan terjadi penumpukan glukosa didalam darah
- d. Terjadi ketidakseimbangan osmolalitas dan zat-zat akan bebas keluar masuk sel tanpa adanya penyeleksi
- e. Tubuh akan kekurangan enzim yang dapat memecah senyawa seperti protein dan karbohidrat sehingga senyawa-senyawa tersebut akan menumpuk didalam tubuh

3. Perhatikan pernyataan berikut ini!

1. Materi ini tidak memiliki membrane
2. DNA berada didalam nukleolus
3. Tidak memiliki organel
4. Materi ini memiliki membrane

Berdasarkan pernyataan tersebut, ciri-ciri dari organisme prokariotik ditunjukkan oleh nomor....

@2021, Modul Biologi Set Halaman 22
Struktur dan Fungsi Organel Sel Kelas XI SMA

Gambar 4.12 Contoh Soal Uji Kompetensi

m. Daftar pustaka atau sumber rujukan disajikan pada

Gambar 4.13, sebagai berikut:

DAFTAR PUSTAKA

Adrianto, H. (2017). *Biologi Sel dan Molekuler*. Yogyakarta: Deepublish.

Akmalia, H.A., Dwilmi, A.P., Dian, T., Nidani, L.R., Rika, A.N.K. (2020). *Biologi Sel*. Semarang: CV Alnea Media Dipantara.

Campbell, N.A., Reece, J.B., Mitchell, L.G. (2002). *Biologi Edisi ke-5*. Jakarta: Erlangga.

Campbell, N.A., Reece, J.B., Mitchell, L.G. (2006). *Biologi*. Reword City: Benjamin Cummings Publishing Company.

Campbell, N.A., Reece, J.B., Mitchell, L.G. (2007). *Biologi Edisi ke-8*. Jakarta: Erlangga.

Campbell, N.A., Reece, J.B., Mitchell, L.G. (2008). *Biologi Edisi ke-8*. San Francisco: Pearson.

Campbell, N.A., Reece, J.B., Mitchell, L.G. (2009). *Biologi*. San Francisco: Pearson.

Campbell, N.A., Reece, J.B., Mitchell, L.G. (2010). *Biologi Edisi ke-8*. San Francisco: Pearson.

Cede, M. (2014). *Struktur, Fungsi Organel dan Komunikasi antar Sel*. Universitas Jabal Chapura Banda Aceh. Al Lilurus Seri Sainstek, Vol II, No 1.

@2021, Modul Biologi Set Halaman 43
Daftar Pustaka Kelas XI SMA

Huda, K. (2020). *Modul Pembelajaran SMA Biologi: Struktur dan Fungsi Sel*. Lamongan: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar dan Menengah Direktorat Sekolah Menengah Atas.

Kemenag. (2012). *Tejari Ilmii*. Jakarta: Lajnah Pentastihan Mushaf Al-Qur'an.

Kurniati, T. (2020). *Biologi Sel*. Bandung: CV Cendekia Press.

Rahmudina, Husanika, F. (2017). *Biologi Set Unit Terkeci Penyusun Tubuh Manusia Hidup*. Surabaya: CV Selebar Papyrus.

Raven, P.H., Johnson, G.B. (2002). *Biologi Edisi ke-6*. Boston: McGraw-Hill.

Subowo. (2011). *Biologi Set Edisi ke-6*. Jakarta: CV Sagung Seto.

Subowo. (2015). *Biologi Set Edisi ke-7*. Jakarta: CV Sagung Seto.

Sunairo, S.B., Sri, W., Sety, P. (2017). *Biologi Set: Sebuah Perspektif Memahami Sistem Kehidupan*. Malang: IIS Press.

Wong, E.V. (2009). *Cells, Molecules and Mechanisms*. Louisville: Axelerit Academic Publishing Company.

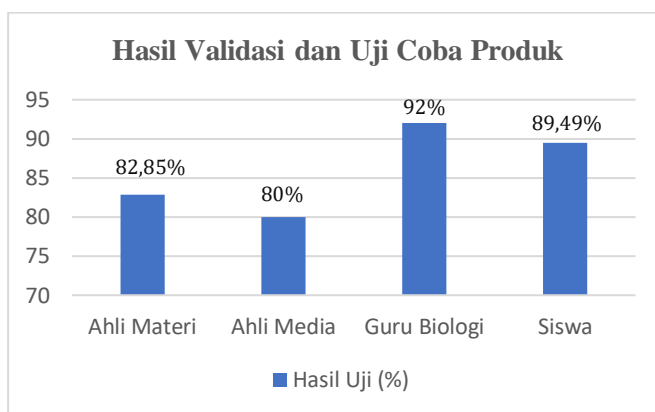
@2021, Modul Biologi Set Halaman 44
Daftar Pustaka Kelas XI SMA

Gambar 4.13 Daftar Pustaka

2. Perbandingan Hasil Validasi dan Persentase Akumulatif

Data hasil validasi dan uji kelayakan dari *e-modul* dianalisis menggunakan analisis kuantitatif deskriptif. Hasil dari validasi dan uji kelayakan dari ahli materi, ahli media,

ahli HOTS, guru biologi, dan siswa dapat dijadikan sebagai sarana untuk mengetahui validitas atau kelayakan dari bahan ajar yang telah dikembangkan, sesuai atau tidak untuk dijadikan sebagai bahan ajar yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Hasil validasi ahli dan respon siswa divisualisasikan dalam bentuk diagram batang serta disajikan pada Gambar 4.14, sebagai berikut:



Gambar 4.14 Diagram Batang Hasil Validasi dan Uji Coba Produk

Diagram batang tersebut menunjukkan hasil validasi ahli materi sebesar 82,85% dengan kategori sangat layak. Validasi ahli media mendapatkan persentase sebesar 80% dengan kategori layak. Validasi ahli praktisi atau guru biologi mendapatkan persentase sebesar 92% dengan kategori sangat layak. Respon siswa yang dilakukan melalui uji kelayakan mendapatkan persentase kelayakan produk sebesar 89,49% dengan kategori sangat layak. Keseluruhan

hasil validasi ini dihitung rata-ratanya untuk mengetahui tingkat kelayakan *e-modul* dengan persentase akumulatif yang didapat adalah 86,08%. Validasi soal oleh ahli HOTS mendapatkan jumlah persentase sebesar 26,66% untuk soal dengan kategori LOTS, 13,33% untuk soal dengan kategori MOTS, dan 60% soal dengan kategori HOTS, dengan persentase 100% soal layak untuk digunakan dalam pembelajaran. Berdasarkan kategori kelayakan produk oleh Sugiyono (2017), dapat diambil kesimpulan bahwa *e-modul* yang dikembangkan termasuk dalam kategori sangat layak dan dapat digunakan sebagai bahan ajar dalam kegiatan pembelajaran biologi.

E-Modul yang dikembangkan terbukti sangat layak untuk digunakan serta dapat melatih siswa untuk berpikir tingkat tinggi karena terdapat soal-soal latihan uji kompetensi yang berorientasi HOTS. Soal HOTS berada pada ranah menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta, soal HOTS juga melibatkan permasalahan yang nyata serta membutuhkan logika dalam mengerjakannya, sehingga berlatih menggunakan soal-soal berorientasi HOTS akan mampu meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa (Setiawati, 2019). Permasalahan yang terdapat pada penelitian ini terbukti dapat diselesaikan atau dapat diatasi dengan solusi yang sudah diupayakan oleh peneliti. Permasalahan mengenai kurangnya bahan ajar dilakukan

dengan mengembangkan *e-modul* untuk siswa yang didasarkan pada hasil analisis kebutuhan, dan permasalahan mengenai keterampilan HOTS siswa menggunakan soal-soal berorientasi HOTS untuk mengatasi keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa yang masih kurang diberdayakan.

E. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini masih terdapat beberapa kekurangan karena adanya keterbatasan penelitian. Adapun keterbatasan penelitian ini berkaitan dengan pelaksanaan tahapan penelitian yang hanya dilakukan sampai tahap uji kelayakan (*Development*). Hal tersebut disebabkan karena R&D merupakan salah satu jenis penelitian yang membutuhkan waktu cukup lama dalam proses pelaksanaannya (Hanafi, 2017). Penelitian ini membutuhkan beberapa tahapan, mulai dari pra-penelitian, desain dan pengembangan produk, validasi ahli, dan uji kelayakan kepada siswa. Penyebab lainnya adalah adanya keterbatasan waktu yang dimiliki oleh peneliti dan dikarenakan *e-modul* berisi tiga materi mengenai sel, sehingga memerlukan waktu yang cukup lama ketika akan dilakukan uji skala lapangan.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan tentang Produk

Penelitian pengembangan untuk menghasilkan *e-modul* berorientasi HOTS pada materi sel kelas XI SMA telah dilaksanakan oleh peneliti, sehingga dari penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. *E-Modul* disusun dengan metode R&D dan menggunakan model pengembangan ADDIE. Terdapat lima tahapan dalam pelaksanaan model ADDIE namun pada penelitian ini dilakukan sampai tahapan pengembangan (*development*) dengan tetap melaksanakan tahapan evaluasi. Tahapan yang dilakukan meliputi *analyze* (melaksanakan *pra-riset*), *design* (mendesain bahan ajar), *development* (mengembangkan bahan ajar dan melaksanakan uji kelayakan), *evaluate* (melakukan evaluasi dan revisi pada beberapa tahapan yang sudah dilakukan). Pembuatan *e-modul* menggunakan aplikasi *PDF Builder* dan aplikasi pendukung lainnya, yaitu PPT, *Canva*, *Youtube*, dan *Google*. *Layout* dari *e-modul* terdiri dari *cover* depan *e-modul*, kata pengantar, daftar isi, kompetensi, glosarium, peta konsep, petunjuk penggunaan produk, kegiatan pembelajaran, latihan soal, daftar pustaka, dan *cover* bagian belakang *e-modul*. *E-Modul* disusun dengan mencantumkan lembar kerja dan soal evaluasi

berorientasi HOTS untuk melatih siswa dalam berpikir tingkat tinggi. *E-Modul* dapat diakses secara gratis dan bebas melalui laman: <https://online.flipbuilder.com/nelkc/soyi/>.

2. Hasil uji kelayakan dari pengembangan *e-modul* dikategorikan sangat layak untuk digunakan sebagai bahan ajar dalam kegiatan pembelajaran. Hal ini dibuktikan dengan hasil validasi ahli materi yang memperoleh persentase sebesar 82,85% dengan kategori sangat layak. Validasi ahli media mendapatkan persentase sebesar 80% dengan kategori layak. Validasi ahli HOTS mendapatkan persentase sebesar 91,11% dengan kategori sangat layak. Validasi ahli praktisi atau guru biologi mendapatkan persentase sebesar 92% dengan kategori sangat layak. Respon siswa yang dilakukan melalui uji kelayakan mendapatkan persentase kelayakan produk sebesar 89,49% dengan kategori sangat layak. Persentase akumulatif yang didapat dari keseluruhan validasi dan dari uji kelayakan adalah 87,09%, sehingga produk dapat dikategorikan sangat layak.

B. Saran Pemanfaatan Produk

Penelitian ini telah menghasilkan produk *e-modul* berorientasi HOTS pada materi sel. Guna meningkatkan pengembangan dan nilai kebermanfaatan produk, maka peneliti memberikan beberapa saran, sebagai berikut:

1. Sekolah dapat menjadikan *e-modul* sebagai masukan atau gambaran dalam menentukan kebijakan untuk memilih inovasi pembelajaran yang sesuai dengan kondisi maupun potensi siswa.
2. *E-Modul* dapat dijadikan alternatif bahan ajar guru dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran dikelas, selain itu dapat dijadikan sumber wawasan baru bagi guru dalam rangka mengembangkan media maupun bahan ajar yang sesuai dengan kebutuhan siswa, terutama dalam mata pelajaran biologi.
3. Siswa dapat memanfaatkan *e-modul* yang telah dikembangkan untuk belajar secara mandiri. Apabila dalam penggunaannya siswa mengalami beberapa kesulitan, guru dapat membimbing siswa agar dapat memahami materi dengan lebih mudah.
4. Peneliti selanjutnya dapat melakukan penelitian dan pengembangan produk yang lebih inovatif serta kreatif untuk dapat meningkatkan motivasi dan semangat belajar dari siswa.

C. Diseminasi dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut

1. Produk pengembangan *e-modul* berorientasi HOTS dapat disebarluaskan ke semua sekolah terutama sekolah menengah atas yang terdapat didaerah Kabupaten Temanggung, namun proses penyebarluasan harus

memperhatikan beberapa aspek seperti karakteristik dari siswa, sehingga proses penyebaran dapat berlangsung dengan semestinya.

2. Pengembangan produk secara lebih lanjut dapat dilakukan dengan cara menambahkan materi ajar pada *e-modul*, sehingga bahan ajar yang dikembangkan dapat lebih lengkap dan *komprehensif*, selain itu dapat ditambahkan animasi-animasi lainnya dan kuis online untuk membuat tampilan *e-modul* menjadi lebih menarik dari sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminah, S. (2020). Pengembangan E-Modul Getaran Harmonis Berbasis Problem Based Learning untuk Membantu Meningkatkan HOTS Siswa SMA/MA. *Thesis*. Jakarta: Universitas Negeri Jakarta.
- Anggis, E. V., & Laili, N. (2022). Techniques of Design Learning Planning Patterns Character Digitalization Literacy 4.0. *Jurnal Mangifera Edu*, 6(2), pp. 153–168. doi: 10.31943.
- Ariyana, Y., dkk. (2018). *Buku Pegangan Pembelajaran Berorientasi pada Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi*. Jakarta: Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Astuti, P. (2018). Kemampuan Literasi Matematika dan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi. *Jurnal Prisma*, 1, pp. 263–268.
- BPPB. (2023). *KBBI Daring*. Jakarta: Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa. <https://kbbi.kemdikbud.go.id/>
- Cahyadi, A. R. H. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis ADDIE Model. *Halaqa: Islamic Education Journal*, 3(1), pp. 35–43. doi: 10.21070.
- Daryanto. (2013). *Penyusunan Modul*. Yogyakarta: Gava Media.
- Ghozalli, E. (2020). *Panduan Mengilustrasikan dan Mendesain Cerita Anak untuk Tenaga Profesional*. Jakarta: Pusat Pembinaan Bahasa dan Sastra, Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa, Kementerian Pendidikan dan

Kebudayaan, Republik Indonesia.

- Hanafi. (2017). Konsep Penelitian R&D dalam Bidang Pendidikan. *Saintifika Islamica: Jurnal Kajian Keislaman*, 4(2), pp. 129-150.
- Himmah, F. (2019). Pengembangan Modul Mata Pelajaran Konstruksi Bangunan Gedung pada Kompetensi Keahlian Konstruksi Gedung, Sanitasi, dan Perawatan di SMKN 1 Seyegan. *Skripsi*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Ilhamuddin. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis HOTS untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMAN 8 Makassar. *Sigma: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(2). doi: 10.26618.
- Kemenag. (2015). *Tafsir 'Ilmi*. Jakarta: Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an.
- Kemenag. (2019). *Al-Qur'an dan Terjemahannya*. Jakarta: Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an.
- Kemendikbud. (2017). *Kamus Besar Bahasa Indonesia (Edisi Kelima)*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kemendikbud. (2017). *Panduan Praktis Penggunaan E-Modul*. Jakarta: Direktorat Pembinaan SMA Ditjen Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Khoiri, N. (2019). *Metodologi Penelitian Pendidikan: Ragam, Model, dan Pendekatan*. Semarang: Southeast Asian Publishing.

- Kristanto, V. H. (2018). *Metodologi Penelitian Pedoman Penelitian Karya Tulis Ilmiah (KTI)*. Yogyakarta: CV Budi Utama.
- Laili, I. (2019). Efektivitas Pengembangan E-Modul Project Based Learning pada Mata Pelajaran Instalasi. *Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran*, 3(3), pp. 306–315. doi: 10.23887.
- Menteri Pendidikan Nasional. (2010). *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No. 17 Tahun 2010 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Noviani, & Wijaya, P. A. (2020). Pengembangan E-Modul Berbasis HOTS (Higher Order Thinking Skills) pada Materi Perusahaan Dagang di Kelas XII MIPA 2 SMA Negeri 8 Pekanbaru. *Peka: Jurnal Pendidikan Ekonomi Akuntansi*, 8(1), pp. 1–8. doi: 10.25299.
- Oxford University. (2016). *English Oxford Living Dictionaries*. Oxford: Oxford University Press.
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 17 tahun 2010 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi.
- Pusat Bahasa. (2008). *Kamus Bahasa Indonesia*. Jakarta: Pusat Bahasa.
- Puspitasari, R., Hamdani, D., & Risdianto, E. (2020). Pengembangan E-Modul Berbasis HOTS Berbantuan

- Flipbook Marker sebagai Bahan Ajar Alternatif Siswa. *Jurnal Kumparan Fisika*, 3(3), pp. 247–254. doi: 10.33369.
- Putri, I. W. (2020). Pengembangan Elektronik Komik (E-Komik) pada Pembelajaran IPS Materi Peristiwa Sekitar Proklamasi di Kelas V SD. *Thesis*. Jakarta: Universitas Negeri Jakarta.
- Rahmi, L. (2018). Perancangan E-Module Perakitan dan Instalasi Personal Komputer sebagai Media Pembelajaran Siswa SMK. *Jurnal Ta'dib*, 21 (2), pp. 105–111. doi: 10.31958.
- Rusmayana, Taufik. (2021). *Model Pembelajaran ADDIE: Integrasi Pedati*. Bandung: Widina Bhakti Persada.
- Rofiah, E., Aminah, N. S., & Ekawati, E. Y. (2013). Penyusunan Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika pada Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 1(2), pp. 17–22.
- Sani, R. A. (2019). *Pembelajaran Berbasis HOTS (Higher Order Thinking Skills)*. Tangerang: Tira Smart.
- Santriana, Andriany, L., & Ali. (2022). Pengembangan Bahan Ajar Teks Prosedur Berbasis Teknologi untuk Meningkatkan HOTS Siswa Kelas X SMA N 1 Badar. *Sintaks: Jurnal Bahasa dan Sastra Indonesia*, 2(2), pp. 102–105. doi: 10.57251.
- Saputra, H. (2016). *Pengembangan Mutu Pendidikan Menuju Era Global: Penguatan Mutu Pembelajaran dengan Penerapan HOTS (Higher Order Thinking Skills)*. Bandung: SMILE's Publishing.
- Setiawati, S. (2019). Analisis Higher Order Thinking Skills

- (HOTS) Siswa Sekolah Dasar dalam Menyelesaikan Soal Bahasa Indonesia. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan KALUNI*, 2, pp. 552-557. doi: 10.30998.
- Solikin, I. (2018). Implementasi E-Modul pada Program Studi Manajemen Informatika Universitas Bina Darma Berbasis Web Mobile. *Jurnal Resti*, 2(2), pp. 492–497. doi: 10.29207.
- Stiyamulyani, P., & Jumini, S. (2018). Pengaruh Menghafal Al-Qur'an terhadap High Order Thinking Skills (hots) Ditinjau dari Motivasi Berprestasi Mahasiswa. *Jurnal Spektra*, IV(01), pp. 25–40.
- Sudaryono. (2016). *Metode Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Prenadamedia Group.
- Sugianto, D., Abdullah, A. G., Elvyanti, S., & Muladi, Y. (2013). Modul Virtual : Multimedia Flipbook Dasar Teknik Digital. *Jurnal Invotec*, IX(2), pp. 101–116. doi: 10.17509.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Surjono, H. D. (2017). *Multimedia Pembelajaran Interaktif: Konsep dan Pengembangan*. Yogyakarta: UNY Press.
- Sutanto, P., dkk. (2017). *Panduan Praktis Penyusunan E-Modul*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas, Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Suwartini, Haryanto, S., & Prihatni, Y. (2017). Pengembangan Tes untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi pada

- Mata Pelajaran Ekonomi. *Wiyata Dharma: Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 5(2), pp. 162–171. doi: 10.30738.
- Suyatna, A., Viyanti, & Sari, S. (2020). Dynamic Fluid E-Module with STEM Approach to Stimulate HOTS of High School Students in Distance Learning. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 21(2), pp. 132–145. doi: 10.23960.
- Syafitri, Y., Festiyed, Dwiridal, L., & Afrizon, R. (2019). Pembuatan E-Modul Berorientasi Higher Order Thinking Skillss (HOTS) untuk Pembelajaran Fisika pada Materi Kalor dan Teori Kinetik Gas di Kelas XI SMA/MA. *Jurnal Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 12(4), pp. 777–784.
- Syaiful, R. B. (2014). Pengembangan Modul Elektronik Perakitan dan Instalasi Komputer sebagai Sumber Belajar untuk Kelas X SMK Piri I Yogyakarta. *Thesis*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Ulfaa, Irma, Saifullah H., Eka V. A. (2021). Androbiocation Berbasis Science, Environment, Technology, Society, Islamic Integration dan HOTS pada Materi Sistem Koordinasi. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 12(3), pp. 207-213.
- Widana, I. W. (2017). *Penyusunan Soal Higher Order Thinking Skill (HOTS)*. Jakarta: Direktorat Pembinaan SMA, Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Yusuf, A. M. (2014). *Kuantitatif, Kualitatif, dan Penelitian Gabungan*. Jakarta: Kencana.

LAMPIRAN

Lampiran 1

Hasil Wawancara Guru (Pra-Riset)

Judul Penelitian : Pengembangan *E-Modul* Berorientasi
Higher Order Thinking Skills (HOTS)
pada Materi Sel Kelas XI SMA

Nama Responden : Heri Santosa, S. Pd.

Sekolah : SMAN 1 Candirotto, Temanggung

Jabatan : Guru Biologi

No	Daftar Pertanyaan	Deskripsi Jawaban
1.	Kurikulum apa saja yang digunakan oleh sekolah saat ini?	Kurikulum 2013 dan Kurikulum Merdeka.
2.	Materi apa saja yang dipelajari oleh siswa kelas XI?	Sel, transpor membran, enzim, fotosintesis, transpor pada tumbuhan, pembelahan sel, pewarisan sifat, dan lain-lain.
3.	Apa model dan metode pembelajaran yang sering digunakan oleh bapak dalam kegiatan pembelajaran?	Terkadang menggunakan model <i>discovery learning</i> , sering menggunakan metode ceramah dan tanya jawab.
4.	Bagaimana antusias siswa saat mengikuti kegiatan pembelajaran biologi baik didalam kelas maupun diluar kelas?	Siswa lebih antusias saat mengikuti pembelajaran biologi di luar kelas.
5.	Apa saja kendala yang sering bapak alami pada saat kegiatan	Terdapat beberapa siswa yang mengantuk terutama pada saat

No	Daftar Pertanyaan	Deskripsi Jawaban
	pembelajaran biologi sedang berlangsung?	pembelajaran di dalam kelas.
6.	Cara apa yang bapak lakukan untuk mengatasi kendala yang terjadi pada saat kegiatan pembelajaran sedang berlangsung?	Melaksanakan kuis atau tanya jawab secara langsung dengan siswa.
7.	Dari pembelajaran biologi yang sudah dilaksanakan, materi apakah yang sulit dipahami oleh siswa terutama pada kelas XI?	Materi yang sulit dipahami oleh siswa salah satunya adalah materi mengenai sel.
8.	Apakah bapak menggunakan bantuan media ajar dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran?	Iya, kadang menggunakan media ajar untuk mendukung pembelajaran, namun lebih sering menggunakan media berupa buku cetak yang telah disediakan oleh pemerintah.
9.	Apa sajakah media pembelajaran yang pernah digunakan oleh bapak untuk mengajar materi biologi terutama pada materi yang sulit dipahami oleh siswa?	<i>Power point</i> dan terkadang menayangkan video tentang materi pembelajaran.
10.	Apa saja kelebihan dan kekurangan yang terdapat pada media pembelajaran yang bapak gunakan?	Mudah digunakan, namun siswa terkadang cenderung mudah bosan.

No	Daftar Pertanyaan	Deskripsi Jawaban
11.	Jenis media pembelajaran seperti apa yang menurut bapak sesuai untuk digunakan dalam pembelajaran biologi?	Media pembelajaran berbasis teknologi yang interaktif serta dapat meningkatkan semangat dan minat siswa dalam mengikuti pembelajaran.
12.	Apakah media pembelajaran atau bahan ajar yang bapak gunakan selama ini sudah memenuhi kebutuhan siswa?	Iya, namun masih belum sepenuhnya dapat memenuhi kebutuhan siswa.
13.	Apakah sudah ada media pembelajaran atau bahan ajar yang berbasis teknologi dan dapat digunakan untuk menunjang proses pembelajaran?	Saat ini lebih banyak menggunakan media cetak, sudah dianjurkan untuk menggunakan aplikasi berbasis teknologi dari Kemendikbud namun kurang efektif untuk digunakan dalam pembelajaran.
14.	Bagaimanakah hasil belajar siswa pada mata pelajaran biologi?	Dari hasil <i>assessment</i> dan ujian yang telah dilaksanakan terdapat lebih dari 50% siswa yang nilainya masih dibawah rata-rata.
15.	Apakah siswa masih mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal ujian maupun ulangan terutama pada soal yang berbasis <i>Higher</i>	Iya, siswa masih perlu belajar serta berlatih lagi terutama dalam mengerjakan soal-soal HOTS.

No	Daftar Pertanyaan	Deskripsi Jawaban
	<i>Order Thinking Skills (HOTS)?</i>	
16.	Apakah sekolah menyediakan media atau bahan ajar yang berorientasi HOTS untuk menunjang kegiatan pembelajaran biologi?	Untuk kurikulum yang baru belum terdapat bahan ajar yang notabennya terdapat soal-soal berorientasi HOTS.
17.	Bagaimana tanggapan dan harapan bapak apabila dikembangkan media atau bahan ajar berbasis teknologi dan berorientasi HOTS dalam rangka untuk menunjang kegiatan pembelajaran siswa?	Saya sangat senang dan mendukung apabila akan dikembangkan bahan ajar tersebut, dengan harapan dapat bermanfaat untuk digunakan dalam pembelajaran.

*Pedoman wawancara diadopsi dari Putri (2020) dengan modifikasi oleh peneliti.

Lampiran 2

Daftar Nama Responden Pra Riset

Sekolah : SMA Negeri 1 Candirototo, Temanggung, Jawa Tengah

No	Nama	Kelas
1.	Ajeng Wulandari	XI-4
2.	Alim Indah Rahayu	XI-4
3.	Andira Indran Arum	XI-4
4.	Azmi Faiqoh Kamaliya	XI-4
5.	Budhi Septiyana	XI-2
6.	Ela Novi Iswardani	XI-4
7.	Elya Anggita Dewi	XI-4
8.	Erna Ningsih	XI-4
9.	Fanifatul Azizah	XI-4
10.	Ferrysa Indra Wardani	XI-2
11.	Fiya Naimah	XI-4
12.	Fortuna Fatin Kusuma	XI-4
13.	Frianda Fatimatu Azzahra	XI-4
14.	Halyda Zahrin Nafi'a	XI-4
15.	Intan Amelia Putri	XI-4
16.	Istiqomah Ning Rahayu	XI-4
17.	Kartika Dian Pratiwi	XI-4
18.	Khansa Laila	XI-4
19.	Kristina Amelia	XI-4
20.	Nafila Aghna	XI-4
21.	Nafisa Aghna	XI-4

No	Nama	Kelas
22.	Najlaa Rosy	XI-4
23.	Puji Widya Hastuti	XI-2
24.	Rafika Dwi Fatma	XI-4
25.	Ratna Ayu Wulandari	XI-4
26.	Retno Wulan Astuti	XI-4
27.	Riska Amalia	XI-4
28.	Serin Dwi Arini	XI-4
29.	Setyo Dinda Isnaini	XI-4
30.	Setyo Rohimawati	XI-4
31.	Suriyatul Wafiroh	XI-2
32.	Wahyu Agus Setyowati	XI-2

Lampiran 3

Angket Analisis Kebutuhan Siswa

Angket ini bertujuan untuk mengetahui kondisi dan kebutuhan siswa sehingga dapat membantu menyelesaikan kesulitan yang dialami oleh siswa.

Petunjuk pengisian angket:

- 1) Angket ini tidak mempengaruhi nilai mata pelajaran tertentu.
- 2) Isilah angket ini sesuai dengan keadaan dan kondisi pribadi.
- 3) Angket ini bertujuan untuk menganalisis kondisi dan kebutuhan siswa SMA saat pembelajaran.
- 4) Data pribadi akan tersimpan dengan baik.
- 5) Tanyakan kepada petugas apabila ada yang tidak dipahami.
- 6) Setelah mengisi silahkan disubmit.

Nama :

Kelas :

Jenis Kelamin :

Sekolah :

No	Pertanyaan	Opsi Jawaban
1.	Menurut anda, apakah biologi termasuk kedalam mata pelajaran yang sulit dipahami?	a. Iya b. Tidak
2.	Apakah anda mengikuti bimbingan belajar atau bimbel?	a. Iya b. Tidak
3.	Apakah anda antusias saat mengikuti pembelajaran biologi?	a. Iya b. Tidak
4.	Jenis pembelajaran apa yang anda	a. Online

No	Pertanyaan	Opsi Jawaban
	sukai?	b. Offline (Tatap muka secara langsung) c. Blended Learning (Online dan Offline)
5.	Dalam pembelajaran secara online, platform apa yang sering digunakan?	a. Whats App b. Google Classroom c. Google Meet d. Zoom e. E-Learning f. Edmodo g. Lainnya, sebutkan.....
6.	Apakah sekolah menyediakan buku untuk membantu atau menunjang proses pembelajaran?	a. Iya b. Tidak
7.	Sumber belajar (bahan ajar) apa yang diberikan oleh sekolah?	a. Buku paket b. LKPD c. Modul d. <i>E-Book</i> e. Petunjuk praktikum f. Lainnya, sebutkan.....
8.	Apakah anda memiliki buku teks atau buku pegangan biologi selain yang telah diberikan oleh sekolah?	a. Iya b. Tidak
9.	Sumber belajar apa yang anda	a. Modul

No	Pertanyaan	Opsi Jawaban
	gunakan selain yang telah diberikan oleh sekolah?	b. Aplikasi biologi c. <i>E-Modul</i> atau <i>E-Book</i> d. Aplikasi berbasis web e. Browsing di internet f. Lainnya, sebutkan.....
10.	Dalam melaksanakan pembelajaran, apakah guru biologi sering menggunakan media pembelajaran seperti : video, modul, alat peraga, dan lain-lain?	a. Selalu b. Sering c. Kadang d. Tidak pernah
11.	Apakah anda sering mengerjakan tugas tepat waktu?	a. Selalu b. Sering c. Kadang d. Tidak pernah
12.	Apakah anda memiliki rasa tanggung jawab dalam belajar biologi?	a. Iya b. Tidak
13.	Apakah anda suka memimpin kelompok pada saat melaksanakan belajar kelompok?	a. Iya b. Tidak
14.	Apakah anda menyukai perkembangan teknologi yang semakin pesat?	a. Iya b. Tidak

No	Pertanyaan	Opsis Jawaban
15.	Apakah anda mampu menyelesaikan masalah secara mandiri?	a. Iya b. Tidak
16.	Apakah ada materi biologi kelas XI yang menurut anda sulit untuk dipahami?	a. Iya b. Tidak
17.	Apakah anda mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal-soal biologi?	a. Iya b. Tidak
18.	Apakah anda sering mengalami kebingungan saat menemui soal-soal biologi yang rumit dan kompleks?	a. Selalu b. Sering c. Kadang d. Tidak pernah
19.	Apakah anda membutuhkan alternatif bahan ajar yang lainnya (selain yang telah diberikan oleh sekolah) untuk mempelajari materi biologi yang sulit?	a. Iya b. Tidak
20.	Apakah guru pernah menjelaskan materi biologi yang dikaitkan dengan ilmu sains lainnya, teknologi, penelitian, isu-isu terkini, dan lain-lain?	a. Selalu b. Sering c. Kadang d. Tidak pernah
21.	Apakah pengembangan bahan ajar yang menarik dan interaktif untuk menunjang pembelajaran biologi	a. Iya b. Tidak

No	Pertanyaan	Opsi Jawaban
	perlu dilakukan?	
22.	Menurut anda, apakah adanya keberagaman atau variasi sumber belajar (bahan ajar) dalam mata pelajaran biologi itu penting?	<ul style="list-style-type: none"> a. Sangat penting b. Penting c. Kurang penting d. Tidak penting
23.	Permasalahan apa yang anda temukan di sekolah dan dapat mengganggu proses belajar anda?(Isian Singkat)
24.	Pembelajaran seperti apa yang anda inginkan?(Isian Singkat)
25.	Apakah anda tertarik apabila dikembangkan sebuah modul berbasis elektronik sehingga dapat menunjang proses pembelajaran biologi?	<ul style="list-style-type: none"> a. Sangat tertarik b. Tertarik c. Kurang tertarik d. Tidak tertarik

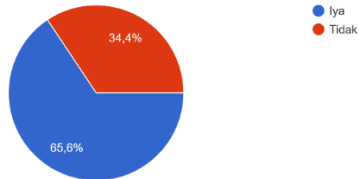
*Pedoman angket analisis kebutuhan diadopsi dari Aminah (2020) dengan modifikasi oleh peneliti

Lampiran 4

Persentase Hasil Jawaban Angket Analisis Kebutuhan Siswa

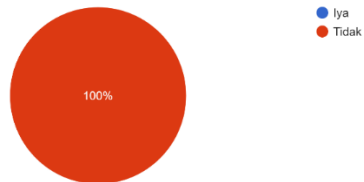
Menurut anda, apakah biologi termasuk kedalam mata pelajaran yang sulit dipahami?

32 jawaban



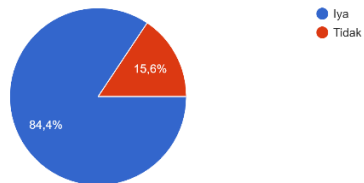
Apakah anda mengikuti bimbingan belajar atau bimbel?

32 jawaban



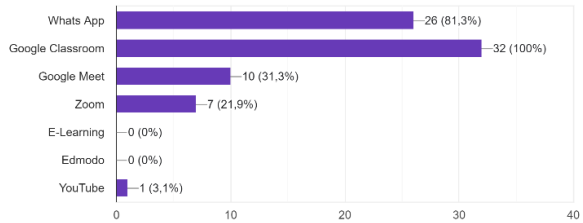
Apakah anda antusias saat mengikuti pembelajaran biologi?

32 jawaban



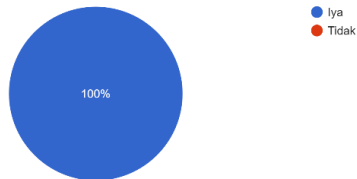
Dalam pembelajaran secara online, platform apa yang sering digunakan?

32 jawaban



Apakah sekolah menyediakan buku untuk membantu atau menunjang proses pembelajaran?

32 jawaban



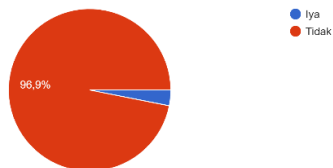
Sumber belajar (bahan ajar) apa yang diberikan oleh sekolah?

32 jawaban



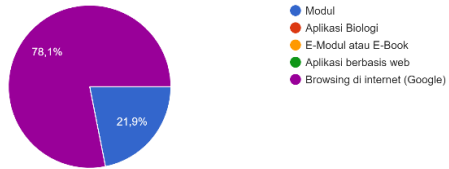
Apakah anda memiliki buku teks atau buku pegangan biologi selain yang telah diberikan oleh sekolah?

32 jawaban



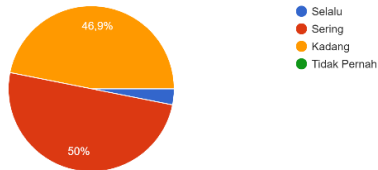
Sumber belajar apa yang anda gunakan selain yang telah diberikan oleh sekolah?

32 jawaban



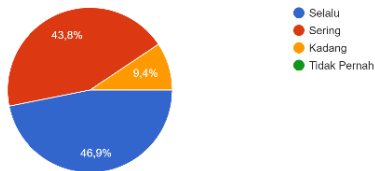
Dalam melaksanakan pembelajaran, apakah guru biologi sering menggunakan bahan ajar seperti : video, modul, alat peraga, dan lain-lain?

32 jawaban



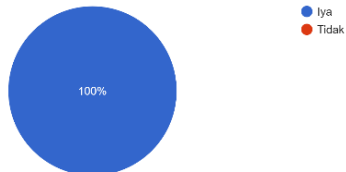
Apakah anda sering mengerjakan tugas tepat waktu?

32 jawaban

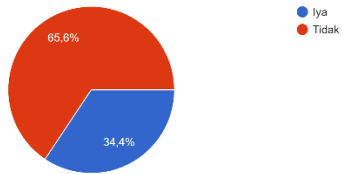


Apakah anda memiliki rasa tanggung jawab dalam belajar biologi?

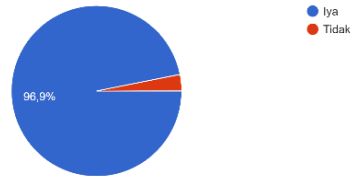
32 jawaban



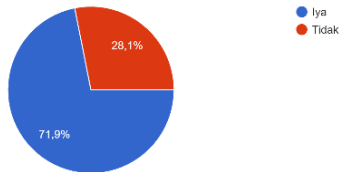
Apakah anda suka memimpin kelompok pada saat melaksanakan belajar kelompok?
32 jawaban



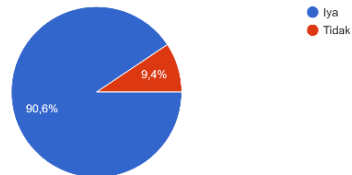
Apakah anda menyukai perkembangan teknologi yang semakin pesat?
32 jawaban



Apakah anda mampu menyelesaikan masalah secara mandiri?
32 jawaban

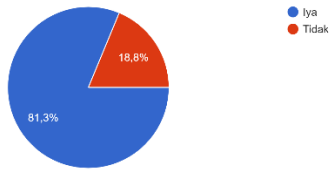


Apakah ada materi biologi kelas XI yang menurut anda sulit untuk dipahami?
32 jawaban



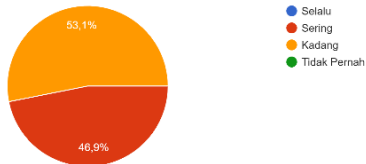
Apakah anda mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal-soal biologi?

32 jawaban



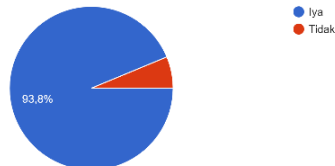
Apakah anda sering mengalami kebingungan saat menemui soal-soal biologi yang rumit dan kompleks?

32 jawaban



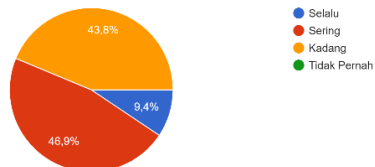
Apakah anda membutuhkan alternatif bahan ajar yang lainnya (selain yang telah diberikan oleh sekolah) untuk mempelajari materi biologi yang sulit?

32 jawaban



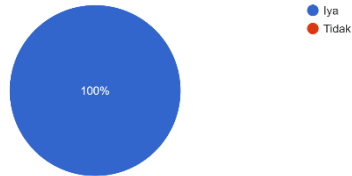
Apakah guru pernah menjelaskan materi biologi yang dikaitkan dengan ilmu sains lainnya, teknologi, penelitian, isu-isu terkini, dan lain-lain?

32 jawaban



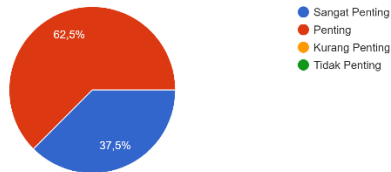
Apakah pengembangan bahan ajar yang menarik dan interaktif untuk menunjang pembelajaran biologi perlu dilakukan?

32 jawaban



Menurut anda, apakah adanya keberagaman atau variasi sumber belajar (bahan ajar) dalam mata pelajaran biologi itu penting?

32 jawaban

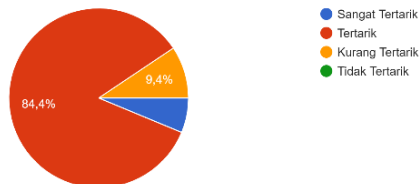


No.	Pertanyaan	Jawaban
23.	Permasalahan apa yang anda temukan di sekolah dan dapat mengganggu proses belajar anda?	Lingkungan sekolah yang bising, kurangnya bahan ajar karena materi dalam kurikulum yang baru itu banyak sehingga membutuhkan bahan ajar yang lainnya untuk mengcover kekurangan materi tersebut, penggunaan tata bahasa pada buku paket sulit untuk dipahami, guru masih kurang dalam

No.	Pertanyaan	Jawaban
		menggunakan media maupun bahan ajar yang bervariasi sehingga pembelajaran cenderung monoton (membosankan).
24.	Pembelajaran seperti apa yang anda inginkan?	Pembelajaran yang menyenangkan serta berbasis teknologi, tidak hanya sebatas mendengarkan dan mengerjakan soal saja.

Apakah anda tertarik apabila dikembangkan sebuah modul berbasis elektronik sehingga dapat menunjang proses pembelajaran biologi?

32 jawaban



Lampiran 5

Soal Pra-Riset dan Nilai Pra-Riset Siswa

A. Soal Pra-Riset

Jawablah pertanyaan berikut ini dengan tepat!

1. Semua makhluk hidup yang terdapat di bumi memiliki kemampuan untuk melakukan adaptasi, tidak terkecuali tumbuhan. Agar dapat beradaptasi pada lingkungan yang gersang (kering), tumbuhan sering melakukan modifikasi pada organ dan jaringannya. Diantara modifikasi organ atau jaringan tumbuhan berikut ini yang tidak meningkatkan adaptivitas pada iklim kering adalah...
 - a. Peningkatan lapisan epidermis pada daun
 - b. Peningkatan jumlah stomata pada daun
 - c. Peningkatan jumlah trikoma pada daun
 - d. Peningkatan panjang dan luas jangkauan pada akar
 - e. Berkurangnya jumlah daun
2. Seorang siswa mengamati tumbuhan yang diduga mengalami penyakit. Daun bagian bawah tumbuhan tersebut menguning, kemudian selanjutnya akan mengering dan rontok. Tulang-tulang di bawah permukaan daun muda tampak pucat. Selain itu, pertumbuhan tanaman lambat, kerdil dan lemah serta produksi bunga dan biji rendah. Berdasarkan ciri-ciri tersebut, penyakit pada tumbuhan yang diamati disebabkan oleh

- a. Kekurangan unsur N
 - b. Kelebihan unsur N
 - c. Kekurangan unsur P
 - d. Kelebihan unsur P
 - e. Kelebihan unsur S
3. Organel sel memiliki ciri-ciri berikut ini:
- 1. Membentuk oval
 - 2. Mempunyai dua lapis membran
 - 3. Membran dalam berfungsi untuk memperluas bidang permukaan dalam proses penyerapan oksigen
- Nama organ dan fungsi organ yang memiliki ciri-ciri tersebut adalah...
- a. Kloroplas sebagai tempat berlangsungnya proses reaksi terang
 - b. Mitokondria sebagai tempat pembentukan energi
 - c. Retikulum endoplasma sebagai penghubung inti dan plasma
 - d. Mitokondria sebagai alat pengeluaran sisa metabolisme
 - e. Kloroplas sebagai tempat pembentukan TP
4. Beberapa tumbuhan memiliki bunga sebagai alat reproduksi. Bagian bunga yang berkembang menjadi buah semu pada buah ciplukan adalah...
- a. Pendunculus
 - b. Repectacle
 - c. Brachteola

- d. Petal
 - e. Sepal
5. Spesies jamur yang membentuk struktur trikogin dalam siklus reproduksinya adalah...
- a. *Rhizopus stolonifera*
 - b. *Volvariella volvaciae*
 - c. *Chalmydomucor oryzae*
 - d. *Tricoderma reesi*
 - e. *Tinea versicolor*
6. Perhatikan data mengenai transpor melewati membran sel berikut ini!
- 1. Melawan gradien konsentrasi
 - 2. Tidak membutuhkan energi
 - 3. Partikel bergerak dari konsentrasi tinggi ke konsentrasi yang lebih rendah
 - 4. Melewati selaput membran semipermeabel
 - 5. Molekul air bergerak dari hipotonik ke hipertonic
- Data yang menggambarkan proses osmosis ditunjukkan oleh nomor....
- a. 1, 2, dan 3
 - b. 1, 4, dan 5
 - c. 2, 3, dan 4
 - d. 2, 4, dan 5
 - e. 3, 4, dan 5

7. Andi mempunyai tanaman jambu di depan rumahnya, karena ingin memperbanyak jumlah tanaman jambu yang ia miliki, pada akhirnya Andi melakukan metode perkembangbiakan secara vegetatif berupa cangkok. Dalam kurun waktu beberapa hari muncullah serabut-serabut akar dari hasil cangkoknya. Pada hakikatnya, akar-akar tersebut muncul dari perkembangan suatu jaringan yang disebut...
- Epidermis
 - Parenkim
 - Korteks
 - Kambium
 - Perikambium
8. Setiap mikroba membutuhkan nutrien yang sama karena mikroba memiliki sifat fisiologis yang sama.
- Benar
 - Salah
9. Pertumbuhan bakteri yaitu ditandai dengan ukurannya yang bertambah besar.
- Benar
 - Salah
10. Siswa SMA Takhasus Al-Qur'an melakukan penelitian merendam kentang ke dalam tiga larutan yang berbeda, yaitu gula dengan konsentrasi 30 %, gula dengan konsentrasi 5 %, dan air murni atau aquades. Terjadi perubahan berat kentang

sebelum dimasukkan dan sesudah dimasukkan ke larutan masing-masing sebagaimana data berikut:

Kode gelas	Jenis Larutan	Berat sebelum perlakuan	Berat setelah perlakuan	Keadaan kentang
A	Gula 30%	1 gram	0,6 gram	Lembek
B	Gula 5%	1 gram	0,8 gram	Agak lembek
C	Aquades	1 gram	1,2 gram	Keras

Dari data tersebut, kesimpulan yang tepat adalah

- a. Pada gelas A, air berdifusi dari kentang ke larutan gula dikarenakan larutan gula lebih hipertonis daripada sel kentang
- b. Pada gelas C, air berdifusi dari kentang ke larutan gula dikarenakan larutan gula lebih hipertonis daripada sel kentang
- c. Pada gelas B, gula berdifusi dari kentang ke larutan gula dikarenakan larutan gula lebih hipotonis daripada sel kentang
- d. Pada gelas A, air berosmosis dari kentang ke larutan gula dikarenakan larutan gula lebih hipertonis daripada sel kentang
- e. Pada gelas C, air berosmosis dari kentang ke larutan gula dikarenakan larutan gula lebih hipertonis daripada sel kentang

Kunci Jawaban

1. A

2. A
3. B
4. E
5. D
6. D
7. E
8. Salah
9. Salah
10. D

B. Nilai Pra-Riset Siswa

No	Responden	Nomor Soal										Skor
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Responden 1	0	0	10	10	10	0	0	0	10	0	40
2	Responden 2	0	0	10	10	10	0	0	10	0	0	40
3	Responden 3	0	0	0	10	0	0	0	0	10	0	20
4	Responden 4	0	10	0	0	0	0	0	10	0	0	20
5	Responden 5	0	0	0	10	0	0	0	0	10	0	20
6	Responden 6	0	10	0	0	0	0	0	10	0	0	20
7	Responden 7	10	10	10	10	0	0	0	10	10	0	60
8	Responden 8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	Responden 9	0	0	0	10	10	0	0	0	10	0	30
10	Responden 10	0	0	0	0	10	10	0	10	10	0	40
11	Responden 11	0	0	0	10	10	0	0	0	10	0	30
12	Responden 12	10	0	10	10	10	0	0	0	10	10	60
13	Responden 13	0	0	10	0	0	0	0	0	10	0	20

No	Responden	Nomor Soal										Skor
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
14	Responden 14	10	10	10	0	0	0	0	10	10	0	50
15	Responden 15	10	0	10	10	10	10	0	10	0	0	60
16	Responden 16	0	10	10	0	0	0	0	10	0	0	30
17	Responden 17	10	0	10	10	10	10	0	10	0	0	60
18	Responden 18	10	0	10	10	10	10	0	10	0	0	60
19	Responden 19	0	10	10	10	0	0	0	10	0	0	40
20	Responden 20	0	10	10	10	0	0	0	10	0	0	40
21	Responden 21	10	0	10	10	10	0	0	0	10	0	50
22	Responden 22	0	10	0	10	10	10	0	0	0	0	40
23	Responden 23	0	10	10	10	0	0	0	10	0	0	40
24	Responden 24	10	10	10	0	0	0	0	0	10	0	40
25	Responden 25	0	0	0	0	0	10	0	0	10	0	20
26	Responden 26	0	10	10	10	10	0	0	10	10	0	60
27	Responden 27	10	10	0	0	0	0	0	0	10	0	30
28	Responden 28	0	10	10	10	0	0	0	10	10	0	50
29	Responden 29	10	10	0	0	0	0	0	0	10	0	30
30	Responden 30	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	20
31	Responden 31	10	10	0	0	0	0	0	0	10	0	30
32	Responden 32	10	10	0	0	0	0	0	0	10	0	30
	Total											1180
	Rata-Rata											36,8

Lampiran 6

Hasil Nilai Assesment Siswa pada Materi Sel

Sekolah : SMA Negeri 1 Candioto

Kelas : XI-2

No	Responden	Nilai Awal
1	Responden 1	76
2	Responden 2	48
3	Responden 3	44
4	Responden 4	56
5	Responden 5	60
6	Responden 6	68
7	Responden 7	64
8	Responden 8	50
9	Responden 9	70
10	Responden 10	66
11	Responden 11	56
12	Responden 12	60
13	Responden 13	54
14	Responden 14	76
15	Responden 15	76
16	Responden 16	82
17	Responden 17	58
18	Responden 18	42
19	Responden 19	66
20	Responden 20	34

No	Responden	Nilai Awal
21	Responden 21	36
22	Responden 22	52
23	Responden 23	56
24	Responden 24	88
25	Responden 25	44
26	Responden 26	52
27	Responden 27	70
28	Responden 28	44
29	Responden 29	58
30	Responden 30	62
31	Responden 31	54
32	Responden 32	60
33	Responden 33	54
34	Responden 34	62
35	Responden 35	52
36	Responden 36	74
	Total	2124
	Rata-Rata	59

Lampiran 7

Hasil Validasi Ahli Materi

LEMBAR MASUKAN DAN PENILAIAN KUALITAS *E-MODUL* BERORIENTASI *HIGHER ORDER THINKING SKILLS* (HOTS) PADA MATERI SEL KELAS XI SMA

Judul Penelitian : Pengembangan *E-Modul* Berorientasi *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) pada Materi Sel Kelas XI SMA

Penulis : Ashfa Tsamrotal Muna

Validator : Dwimei Ayudewardari P., M. Sc.

Hari/Tanggal : 18 April 2023

A. Pengantar

Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang pengembangan *e-modul* berorientasi *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) pada materi sel kelas XI SMA. Pendapat Bapak/Ibu dalam menilai bahan ajar akan sangat bermanfaat untuk mengetahui tingkat kualitas bahan ajar tersebut. Oleh karena itu, kami mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian sekaligus saran agar nantinya kami dapat memperbaiki atau merevisi bahan ajar yang dikembangkan sesuai dengan yang diharapkan.

B. Petunjuk Pengisian

1. Berikan tanda (√) pada kolom nilai sesuai penilaian anda terhadap *e-modul*.

2. Gunakan kriteria untuk memberikan penilaian. Nilai SL = Sangat Layak, L = Layak, KL = Kurang Layak, TL = Tidak Layak, dan STL = Sangat Tidak Layak.
3. Apabila penilaian anda adalah KL, TL, dan STL, berilah saran untuk hal-hal apa yang menjadi penyebab kekurangan dari bahan ajar atau perlunya menambahkan kriteria tertentu.

No	Aspek Penilaian	Indikator	Kriteria				
			SL	L	KL	TL	STL
1.	<i>Self Instruction</i>	Tujuan pembelajaran sesuai dengan kompetensi (CP) yang dibutuhkan		√			
		Paparan materi pada <i>e-modul</i> sesuai dengan kompetensi (CP) yang dibutuhkan		√			
		Materi disajikan secara runtut	√				
		Materi yang disajikan dapat dipahami dengan mudah		√			
		Ilustrasi disajikan sesuai dengan muatan materi		√			

No	Aspek Penilaian	Indikator	Kriteria				
			SL	L	KL	TL	STL
		Materi yang disajikan sesuai dengan konteks tugas dan lingkungan siswa	√				
		Bahasa dalam e-modul jelas dan mudah dipahami		√			
2.	<i>Self Contained</i>	Materi dikemas dalam bentuk yang utuh		√			
		Materi dipisahkan berdasarkan TP dan disertai contoh soal atau latihan		√			
3.	<i>Stand Alone</i>	Berisi keseluruhan materi dan sub materi		√			
		Materi e-modul lengkap sehingga dapat dipelajari tanpa bantuan media lainnya		√			
		Dapat digunakan untuk belajar secara		√			

No	Aspek Penilaian	Indikator	Kriteria				
			SL	L	KL	TL	STL
		mandiri					
4.	<i>Adaptive</i>	Materi dalam <i>e-modul</i> sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi		√			
5.	<i>User Friendly</i>	Materi dalam <i>e-modul</i> dapat dipelajari dimana saja dan kapan saja		√			

Keterangan:

Kriteria	Skor	Keterangan
SL	5	Sangat layak (jika kelayakan <i>e-modul</i> dengan pernyataan pada angket sangat baik atau sangat sesuai)
L	4	Layak (jika kelayakan <i>e-modul</i> dengan pernyataan pada angket baik atau sesuai)
KL	3	Kurang layak (jika kelayakan <i>e-modul</i> dengan pernyataan pada angket kurang baik atau kurang sesuai)
TL	2	Tidak layak (jika kelayakan <i>e-modul</i> dengan pernyataan pada angket tidak baik atau tidak sesuai)
STL	1	Sangat Tidak layak (jika kelayakan <i>e-</i>

Kriteria	Skor	Keterangan
		<i>modul</i> dengan pernyataan pada angket sangat tidak baik atau sangat tidak sesuai)

*Diadopsi dari Himmah (2019) dengan modifikasi oleh peneliti

C. Komentar dan Saran

Desain e-modul sudah bagus dan materi disajikan dengan baik

Semarang, 18 April 2023

Validator Materi



(Dwimeai Ayudewandari Prnatami, M. Sc.)

NIP. 199205022019032031

Hasil Perhitungan Validasi Ahli Materi

Aspek	A							B		C			D	E
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Skor	4	4	5	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4
Jumlah skor	30							8		12			4	4
Total skor	58													
% Per aspek	85,71							80		80			80	80
% Total	82,85													
Kategori	Sangat Layak													

Keterangan:

A = *Self Instruction*

B = *Self Contained*

C = *Stand Alone*

D = *Adaptive*

E = *User Friendly*

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase Kelayakan} &= \frac{\sum x}{n} \times 100\% \\
 &= (58/70) \times 100\% \\
 &= 82,85\% \text{ (Sangat Layak)}
 \end{aligned}$$

Lampiran 8

Hasil Validasi Ahli Media

LEMBAR MASUKAN DAN PENILAIAN KUALITAS *E-MODUL* BERORIENTASI *HIGHER ORDER THINKING SKILLS* (HOTS) PADA MATERI SEL KELAS XI SMA

Judul Penelitian : Pengembangan *E-Modul* Berorientasi *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) pada Materi Sel Kelas XI SMA

Penulis : Ashfa Tsamrotal Muna

Validator : Nisa Rasyida, M. Pd.

Hari/Tanggal : 12 Mei 2023

A. Pengantar

Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang pengembangan *e-modul* berorientasi *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) pada materi sel kelas XI SMA. Pendapat Bapak/Ibu dalam menilai bahan ajar akan sangat bermanfaat untuk mengetahui tingkat kualitas bahan ajar tersebut. Oleh karena itu, kami mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian sekaligus saran agar nantinya kami dapat memperbaiki atau merevisi bahan ajar yang dikembangkan sesuai dengan yang diharapkan.

B. Petunjuk Pengisian

1. Berikan tanda (√) pada kolom nilai sesuai penilaian anda terhadap *e-modul*.

2. Gunakan kriteria untuk memberikan penilaian. Nilai SL = Sangat Layak, L = Layak, KL = Kurang Layak, TL = Tidak Layak, dan STL = Sangat Tidak Layak.
3. Apabila penilaian anda adalah KL, TL, dan STL, berilah saran untuk hal-hal apa yang menjadi penyebab kekurangan dari bahan ajar atau perlunya menambahkan kriteria tertentu.

No	Aspek Penilaian	Indikator	Kriteria				
			SL	L	KL	TL	STL
1.	Ukuran <i>E-Modul</i>	Kesesuaian ukuran <i>e-modul</i> dengan standar ISO: A4 (210 x 297 mm) atau B5 (176 x 250 mm)		√			
		Kesesuaian ukuran dengan materi atau isi <i>e-modul</i>		√			
2.	Desain Cover <i>E-Modul</i>	Penataan unsur tata letak pada cover muka sesuai sehingga memberikan kesan irama yang baik		√			
		Penataan unsur tata letak pada cover belakang sesuai sehingga memberikan kesan		√			

No	Aspek Penilaian	Indikator	Kriteria				
			SL	L	KL	TL	STL
		irama yang baik					
		Desain cover e-modul menampilkan pusat pandang (<i>point center</i>) yang tepat		√			
		Cover e-modul menampilkan kontras yang baik		√			
		Ukuran huruf judul lebih dominan dibanding nama pengarang dan logo		√			
		Warna judul e-modul kontras dengan warna latar belakang		√			
		Ilustrasi cover dapat menggambarkan isi atau materi dalam e-modul		√			
3.		Pemisahan antar paragraf jelas		√			
		Penempatan dan penampilan unsur tata letak judul, sub judul, angka		√			

No	Aspek Penilaian	Indikator	Kriteria				
			SL	L	KL	TL	STL
		halaman, ilustrasi, dan keterangan gambar sesuai					
		Tidak terlalu banyak menggunakan jenis huruf		√			
		Penggunaan variasi huruf (<i>bold</i> , <i>italic</i> , <i>capital</i> , <i>small</i>) sesuai dan tidak berlebihan		√			
		Ilustrasi isi <i>e-modul</i> mampu mengungkapkan makna atau arti dari obyek		√			
		Bentuk ilustrasi isi <i>e-modul</i> jelas, serasi, dan proporsional		√			

Keterangan:

Kriteria	Skor	Keterangan
SL	5	Sangat layak (jika kelayakan <i>e-modul</i> dengan pernyataan pada angket sangat baik atau sangat sesuai)
L	4	Layak (jika kelayakan <i>e-modul</i> dengan

		pernyataan pada angket baik atau sesuai)
KL	3	Kurang layak (jika kelayakan <i>e-modul</i> dengan pernyataan pada angket kurang baik atau kurang sesuai)
TL	2	Tidak layak (jika kelayakan <i>e-modul</i> dengan pernyataan pada angket tidak baik atau tidak sesuai)
STL	1	Sangat Tidak layak (jika kelayakan <i>e-modul</i> dengan pernyataan pada angket sangat tidak baik atau sangat tidak sesuai)

*Diadopsi dari Himmah (2019) dengan modifikasi oleh peneliti

C. Komentar dan Saran

Media dan desain sudah baik

Semarang, 12 Mei 2023

Validator Media



(Nisa Rasyida, M. Pd.)

NIP. 198803122019032011

Hasil Perhitungan Validasi Ahli Media

Aspek	A		B							C					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Skor	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Jumlah skor	8		28							24					
Total skor	60														
% Per aspek	80		80							80					
% Total	80														
Kategori	Layak														

Keterangan:

A = Ukuran

B = Desain

C = Isi

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase Kelayakan} &= \frac{\sum x}{n} \times 100\% \\
 &= (60/75) \times 100\% \\
 &= 80\% \text{ (Layak)}
 \end{aligned}$$

Lampiran 9

Hasil Validasi Guru Biologi

LEMBAR MASUKAN DAN PENILAIAN KUALITAS *E-MODUL* BERORIENTASI *HIGHER ORDER THINKING SKILLS* (HOTS) PADA MATERI SEL KELAS XI SMA

Judul Penelitian : Pengembangan *E-Modul* Berorientasi *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) pada Materi Sel Kelas XI SMA

Peneliti : Ashfa Tsamrotal Muna

Validator : Heri Santosa, S. Pd.

Hari/Tanggal : Kamis, 18 Mei 2023

A. Pengantar

Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang pengembangan *e-modul* berorientasi *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) pada materi sel kelas XI SMA. Pendapat Bapak/Ibu dalam menilai bahan ajar akan sangat bermanfaat untuk mengetahui tingkat kualitas bahan ajar tersebut. Oleh karena itu, kami mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian sekaligus saran agar nantinya kami dapat memperbaiki atau merevisi bahan ajar yang dikembangkan sesuai dengan yang diharapkan.

B. Petunjuk Pengisian

1. Berikan tanda (√) pada kolom nilai sesuai penilaian anda terhadap *e-modul*.

2. Gunakan kriteria untuk memberikan penilaian. Nilai SL = Sangat Layak, L = Layak, KL = Kurang Layak, TL = Tidak Layak, dan STL = Sangat Tidak Layak.
3. Apabila penilaian anda adalah KL, TL, dan STL, berilah saran untuk hal-hal apa yang menjadi penyebab kekurangan dari bahan ajar atau perlunya menambahkan kriteria tertentu.

No	Aspek Penilaian	Indikator	Kriteria				
			SL	L	KL	TL	STL
1.	Kelayakan Isi	Tujuan pembelajaran sesuai dengan kompetensi (CP) yang dibutuhkan	√				
		Mampu meningkatkan keterampilan HOTS siswa		√			
		Kelengkapan dan keruntutan komponen dalam <i>e-modul</i>	√				
		Paparan materi pada <i>e-modul</i> sesuai dengan kompetensi (CP) yang dibutuhkan	√				

No	Aspek Penilaian	Indikator	Kriteria				
			SL	L	KL	TL	STL
		Mengacu pada perkembangan sains dan teknologi		√			
2.	Penyajian	Kejelasan penyajian dan uraian materi		√			
		Kesesuaian konsep dan kegiatan terhadap penerapannya dalam kehidupan sehari-hari	√				
		Daya tarik gambar	√				
		Kesesuaian soal latihan dengan materi pembelajaran	√				
3.	Kebahasaan	Penggunaan bahasa yang komunikatif		√			
		Kejelasan dan kelugasan bahasa penulisan	√				

No	Aspek Penilaian	Indikator	Kriteria				
			SL	L	KL	TL	STL
		Kebenaran penulisan simbol atau nama ilmiah biologi	√				
		Bahasa sesuai dengan EYD		√			
4.	Kegrafikan	Daya tarik pada kombinasi warna		√			
		Kepraktisan <i>e-modul</i>	√				

Keterangan:

Kriteria	Skor	Keterangan
SL	5	Sangat layak (jika kelayakan <i>e-modul</i> dengan pernyataan pada angket sangat baik atau sangat sesuai)
L	4	Layak (jika kelayakan <i>e-modul</i> dengan pernyataan pada angket baik atau sesuai)
KL	3	Kurang layak (jika kelayakan <i>e-modul</i> dengan pernyataan pada angket kurang baik atau kurang sesuai)
TL	2	Tidak layak (jika kelayakan <i>e-modul</i>

Kriteria	Skor	Keterangan
		dengan pernyataan pada angket tidak baik atau tidak sesuai)
STL	1	Sangat Tidak layak (jika kelayakan <i>e-modul</i> dengan pernyataan pada angket sangat tidak baik atau sangat tidak sesuai)

*Diadopsi dari Aminah (2020) dengan modifikasi oleh peneliti

C. Komentar dan Saran

Desain *e-modul* bagus dan menarik, serta bisa dijadikan sebagai salah satu media atau bahan ajar yang bisa digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

Temanggung, 18 Mei 2023

Guru Biologi



(Heri Santosa, S. Pd.)

NIP. 19670405 199703 1 004

Hasil Perhitungan Validasi Ahli Praktisi (Guru Biologi)

Aspek	A					B				C				D	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Skor	5	4	5	5	4	4	5	5	5	4	5	5	4	4	5
Jumlah Skor	23					19				18				9	
Total Skor	69														
% Per aspek	92					95				90				90	
% Total	92														
Kategori	Sangat Layak														

Keterangan:

A = Kelayakan Isi

B = Penyajian

C = Kebahasaan

D = Kegrafikan

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase Kelayakan} &= \frac{\sum x}{n} \times 100\% \\
 &= (69/75) \times 100\% \\
 &= 92\% \text{ (Sangat Layak)}
 \end{aligned}$$

Lampiran 10

Contoh Hasil Uji Kelayakan oleh Siswa

1. Contoh Hasil Uji Kelayakan oleh Siswa 1

Lembar Validasi Siswa

**LEMBAR MASUKAN DAN PENILAIAN KUALITAS E-MODUL BERORIENTASI HIGHER
ORDER THINKING SKILLS (HOTS) PADA MATERI SEL KELAS XI SMA**

Nama : Retno Wulan Astuti

Kelas : XI-4

Hari/Tanggal : Senin, 22 Mei 2023

A. Petunjuk Pengisian:

1. Berikan tanda (√) pada kolom nilai sesuai penilaian anda terhadap *e-modul*.
2. Gunakan kriteria untuk memberikan penilaian. Nilai SL = Sangat Layak, L = Layak, KL = Kurang Layak, TL = Tidak Layak, dan STL = Sangat Tidak Layak.
3. Apabila penilaian anda adalah KL, TL, dan STL, berilah saran untuk hal-hal apa yang menjadi penyebab kekurangan dari bahan ajar atau perlunya menambahkan kriteria tertentu.

No	Aspek Penilaian	Indikator	Kriteria				
			SL	L	KL	TL	STL
1.	Kelayakan Isi	Petunjuk bahan ajar sangat jelas	✓				
		Materi dalam <i>e-modul</i> jelas dan mudah dipahami	✓				
		Siswa senang belajar menggunakan <i>e-modul</i> biologi berorientasi HOTS	✓				
		Soal latihan berbasis HOTS dapat melatih siswa untuk berpikir kritis dan kreatif	✓				
		Siswa dapat belajar secara mandiri menggunakan <i>e-modul</i>	✓				
2.	Penyajian	Siswa dapat menghubungkan materi yang dipelajari dengan peristiwa dalam kehidupan sehari-hari		✓			
		Siswa dapat mengukur ketercapaian materi secara mandiri		✓			
		Kemudahan memahami umpan balik	✓				
3.	Kebahasaan	Bahasa penulisan jelas dan lugas	✓				
		Menggunakan bahasa yang sederhana sehingga mudah dipahami	✓				
		Penulisan sesuai dengan EYD	✓				
4.	Kegrafikan	Ilustrasi gambar menarik	✓				
		Tata letak atau tampilan pada <i>e-modul</i> menarik minat siswa untuk mempelajari <i>e-modul</i>	✓				
		Kombinasi warna pada <i>e-modul</i> sesuai dan menarik	✓				

*Diadopsi dari Aminah (2020) dengan modifikasi oleh peneliti

B. Komentar dan Saran

E-modul sangat memudahkan siswa dalam belajar dan mudah dibawa kemana pun. Tampilan dari e-modul juga sangat menarik baik dari gambar maupun warna sehingga menarik perhatian siswa untuk belajar.

Temanggung, 22 Mei 2023

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Retno Wulan A.', with a small '11' written below the first part of the signature.

(Retno Wulan A.)

2. Contoh Hasil Uji Kelayakan oleh Siswa 2

Lembar Validasi Siswa

LEMBAR MASUKAN DAN PENILAIAN KUALITAS *E-MODUL* BERORIENTASI *HIGHER ORDER THINKING SKILLS (HOTS)* PADA MATERI SEL KELAS XI SMA

Nama : Setyo Rokimawati

Kelas : XI - 4

Hari/Tanggal : Senin, 22 Mei 2023

A. Petunjuk Pengisian:

- Berikan tanda (√) pada kolom nilai sesuai penilaian anda terhadap *e-modul*.
- Gunakan kriteria untuk memberikan penilaian. Nilai SL = Sangat Layak, L = Layak, KL = Kurang Layak, TL = Tidak Layak, dan STL = Sangat Tidak Layak.
- Apabila penilaian anda adalah KL, TL, dan STL, berilah saran untuk hal-hal apa yang menjadi penyebab kekurangan dari bahan ajar atau perlunya menambahkan kriteria tertentu.

No	Aspek Penilaian	Indikator	Kriteria				
			SL	L	KL	TL	STL
1.	Kelayakan Isi	Petunjuk bahan ajar sangat jelas		√			
		Materi dalam <i>e-modul</i> jelas dan mudah dipahami		√			
		Siswa senang belajar menggunakan <i>e-modul</i> biologi berorientasi HOTS			√		
		Soal latihan berbasis HOTS dapat melatih siswa untuk berpikir kritis dan kreatif	√				
		Siswa dapat belajar secara mandiri menggunakan <i>e-modul</i>		√			
2.	Penyajian	Siswa dapat menghubungkan materi yang dipelajari dengan peristiwa dalam kehidupan sehari-hari		√			
		Siswa dapat mengukur ketercapaian materi secara mandiri	√				
		Kemudahan memahami umpan balik		√			
3.	Kebahasaan	Bahasa penulisan jelas dan lugas	√				
		Menggunakan bahasa yang sederhana sehingga mudah dipahami	√				
		Penulisan sesuai dengan EYD		√			
4.	Kegrafikan	Ilustrasi gambar menarik	√				
		Tata letak atau tampilan pada <i>e-modul</i> menarik minat siswa untuk mempelajari <i>e-modul</i>	√				
		Kombinasi warna pada <i>e-modul</i> sesuai dan menarik	√				

*Diadopsi dari Aminah (2020) dengan modifikasi oleh peneliti

B. Komentar dan Saran

Modul ini mudah dipahami, dan mudah untuk belajar karena bisa dilihat di hp sehingga simpel

Temanggung, 22 Mei 2023



(Setyo Rohimawati)

3. Contoh Hasil Uji Kelayakan oleh Siswa 3

Lembar Validasi Siswa

LEMBAR MASUKAN DAN PENILAIAN KUALITAS *E-MODUL* BERORIENTASI *HIGHER ORDER THINKING SKILLS (HOTS)* PADA MATERI SEL KELAS XI SMA

Nama : Khansa Laile
 Kelas : XI-4
 Hari/Tanggal : Senin, 22 Mei 2023

A. Petunjuk Pengisian:

1. Berikan tanda (√) pada kolom nilai sesuai penilaian anda terhadap *e-modul*.
2. Gunakan kriteria untuk memberikan penilaian. Nilai SL = Sangat Layak, L = Layak, KL = Kurang Layak, TL = Tidak Layak, dan STL = Sangat Tidak Layak.
3. Apabila penilaian anda adalah KL, TL, dan STL, berilah saran untuk hal-hal apa yang menjadi penyebab kekurangan dari bahan ajar atau perlunya menambahkan kriteria tertentu.

No	Aspek Penilaian	Indikator	Kriteria				
			SL	L	KL	TL	STL
1.	Kelayakan Isi	Petunjuk bahan ajar sangat jelas	✓				
		Materi dalam <i>e-modul</i> jelas dan mudah dipahami	✓				
		Siswa senang belajar menggunakan <i>e-modul</i> biologi berorientasi HOTS			✓		
		Soal latihan berbasis HOTS dapat melatih siswa untuk berpikir kritis dan kreatif			✓		
		Siswa dapat belajar secara mandiri menggunakan <i>e-modul</i>			✓		
2.	Penyajian	Siswa dapat menghubungkan materi yang dipelajari dengan peristiwa dalam kehidupan sehari-hari	✓				
		Siswa dapat mengukur ketercapaian materi secara mandiri			✓		
		Kemudahan memahami umpan balik			✓		
3.	Kebahasaan	Bahasa penulisan jelas dan lugas	✓				
		Menggunakan bahasa yang sederhana sehingga mudah dipahami	✓				
		Penulisan sesuai dengan EYD	✓				
4.	Kegrafikan	Ilustrasi gambar menarik	✓				
		Tata letak atau tampilan pada <i>e-modul</i> menarik minat siswa untuk mempelajari <i>e-modul</i>			✓		
		Kombinasi warna pada <i>e-modul</i> sesuai dan menarik			✓		

*Diadopsi dari Aminah (2020) dengan modifikasi oleh peneliti

B. Komentar dan Saran

Modul sudah menarik dan colorful, serta sesuai EYD

잘 해소 언니! 한상 힘내세요!
(Good job ! Fighting sister)

Temanggung, 22 Mei 2023



(Khanca Laila)

Lampiran 11

Rekapitulasi Hasil Uji Kelayakan oleh Siswa

Rekapitulasi Hasil Validasi Siswa

No	Nama	A					B					C					D	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14			
1	Alim Indah Rahayu	4	4	4	4	5	4	4	4	5	4	4	4	5	4	4	4	
2	Andira Indran Arum	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	
3	Azmi Fitqoh Kamaliya	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
4	Dela Noffia	4	4	4	4	5	5	4	5	4	5	4	5	5	5	4	5	
5	Ela Novi Iswardani	5	4	4	5	4	5	4	4	4	5	4	5	4	5	4	5	
6	Elya Auggita D.	5	5	4	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	
7	Ena Ningsih	4	4	4	5	4	4	5	4	4	4	4	4	5	4	5	4	
8	Fanifand Azizah	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
9	Feby Alya Makarima	4	4	4	4	4	5	4	4	5	4	5	4	5	5	5	5	
10	Fiya Naimah	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	5	
11	Fortuna Fatm Kusuma	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	
12	Frianda Fatmatu Azzahra	5	5	4	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	
13	Halyda Zahra N.	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	5	5	5	5	5	
14	Hasnia Sya fiqah	5	5	4	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	
15	Inran Anelha Putri	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
16	Istikomah Ning Rahayu	4	4	4	4	5	4	4	4	5	4	4	5	4	5	4	5	
17	Kartika Daen Pratiwi	4	4	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	

No	Nama	A					B					C					D		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14				
18	Khansa Laila	5	5	4	4	4	5	4	4	5	5	5	5	4	4				
19	Kristina Amelia	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5				
20	Nafila Aghna	4	5	4	4	5	4	4	4	5	5	5	4	5	5				
21	Nafisa Aghna	4	4	4	5	4	4	5	4	5	4	5	4	5	5				
22	Najlala Rosy	4	5	4	3	3	4	4	4	4	4	4	5	5	5				
23	Nanda Amelia	4	5	4	4	5	4	4	4	5	4	5	4	5	5				
24	Rafika Asna	5	5	4	4	5	4	4	5	4	5	4	5	5	5				
25	Rafika Dwi Fatma	4	4	3	5	5	4	3	3	5	5	5	4	4	4				
26	Rahil Lisdyanti	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	5	5	4	5				
27	Rahma Sifa Shafira	4	3	4	4	4	5	3	4	4	4	4	3	4	4				
28	Rama Ayu Wulandari	4	5	4	4	5	4	4	4	5	4	5	4	5	5				
29	Retno Wulan Astuti	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5				
30	Risna Husniayu Naila N.	4	3	4	4	4	5	3	4	4	4	4	3	4	4				
31	Serri Dwi Arini	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4				
32	Setyo Dinda Isnani	4	4	4	5	5	4	3	4	4	5	4	5	4	4				
33	Setyo Rohimawati	4	4	4	5	4	4	5	4	5	5	4	5	5	5				
34	Yeni Apriyani	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5				
	Jumlah	149	150	140	153	156	148	140	143	157	159	161	157	161	161				

No	Nama	A					B					C					D		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14				
	Rerata Per Butir	4,38	4,41	4,11	4,5	4,58	4,35	4,11	4,2	4,61	4,67	4,58	4,73	4,61	4,73				
	% Per Indikator	87,64	88,23	82,35	90	91,76	87,05	82,35	84,11	92,35	93,52	91,76	94,7	92,35	94,7				
	% Per Aspek	87,99														92,54	93,91		
	Kategori	Sangat Layak														Sangat Layak	Sangat Layak		
	% Aspek Keseluruhan	Sangat Layak														Sangat Layak	Sangat Layak		
	Kategori	Sangat Layak														Sangat Layak	Sangat Layak		

Keterangan Aspek: A : Kelayakan Isi, B : Penyajian, C : Kebahasaan, dan D : Kegrafikan

Persentase keseluruhan aspek = $n/N \times 100\% = 2130/2380 \times 100\% = 89,49\%$ (Sangat Layak)

n = Jumlah skor keseluruhan

N = Jumlah skor maksimal

Lampiran 12

Indikator dan Level Soal Uji Kompetensi dalam *E-Modul*

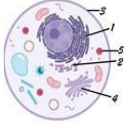
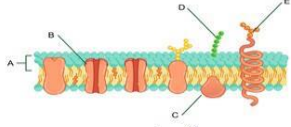
A. Indikator Soal

No	Indikator Soal
1.	Siswa dapat menjelaskan ciri-ciri dan fungsi dari organel sel dengan tepat
2.	Siswa dapat menganalisis kemungkinan yang terjadi akibat kelainan organel sel berdasarkan gambar dengan tepat
3.	Siswa dapat mengidentifikasi ciri-ciri dari sel prokariotik (organisme prokariotik) dengan tepat
4.	Siswa dapat mengaitkan dua pernyataan mengenai organel sel dengan tepat
5.	Siswa dapat menganalisis hasil pengamatan berdasarkan gambar preparat sel dengan tepat
6.	Siswa dapat mendiagnosis peristiwa yang dapat terjadi pada kegiatan praktikum transpor pasif dengan tepat
7.	Siswa dapat mengidentifikasi proses yang terjadi pada peristiwa transpor membran dengan tepat
8.	Siswa dapat mendiagnosis peristiwa yang berhubungan dengan transpor membran secara tepat
9.	Siswa dapat mendiagnosis peristiwa yang dapat terjadi pada percobaan transpor membran dengan tepat
10.	Siswa dapat menyimpulkan hasil percobaan transpor membran dengan tepat
11.	Siswa dapat mengaitkan fase dan ciri-ciri dari pembelahan sel dengan tepat
12.	Siswa dapat mengidentifikasi peristiwa yang terjadi pada




	pembelahan sel dengan tepat
13.	Siswa dapat menyimpulkan peristiwa yang terjadi pada percobaan pembelahan sel dengan tepat
14.	Siswa dapat mengurutkan proses terjadinya pembelahan sel berdasarkan gambar dan pernyataan dengan tepat
15.	Siswa dapat menganalisis kemungkinan yang dapat terjadi akibat dari kelainan pembelahan sel dengan tepat

B. Butir dan Level Soal

No	Butir Soal	LOTS	MOTS	HOTS
1.	<p>Perhatikan ciri-ciri dari organel sel berikut ini!</p> <ul style="list-style-type: none"> - Berbentuk oval - Mempunyai dua lapis membran - Membran dalam untuk memperluas bidang permukaan pada proses penyerapan oksigen <p>Berdasarkan pernyataan tersebut, nama organel sel dengan ciri-ciri tersebut beserta fungsinya yang tepat adalah...</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Kloroplas sebagai pembentuk ATP b. Mitokondria sebagai tempat pembentuk energi c. Mitokondria sebagai alat pengeluaran sisa metabolisme d. Kloroplas sebagai tempat berlangsungnya reaksi terang 	√		

No	Butir Soal	LOTS	MOTS	HOTS
	<p>e. Retikulum endoplasma sebagai penghubung inti sel dan membran plasma</p>			
2.	<p>Perhatikan gambar 1 dan gambar 2 berikut!</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>gambar 1</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>gambar 2</p> </div> </div> <p>Organel yang memiliki peran penting dalam proses penyusunan senyawa pada bagian A (gambar 2) mengalami sebuah kelainan, kemungkinan yang dapat terjadi apabila kelainan tersebut mengganggu fungsi dari organel A (gambar 2) adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Tidak ada protein yang dapat diekspor keluar sel b. Sel tidak dapat menjalankan tugasnya sehingga sel akan mengalami kematian c. Produksi hormon insulin akan menurun dan terjadi penumpukan glukosa didalam darah d. Terjadi ketidakaturan sitoplasma dan zat-zat akan bebas keluar masuk sel tanpa adanya penyeleksi e. Tubuh akan kekurangan enzim yang dapat memecah senyawa seperti protein dan 			√

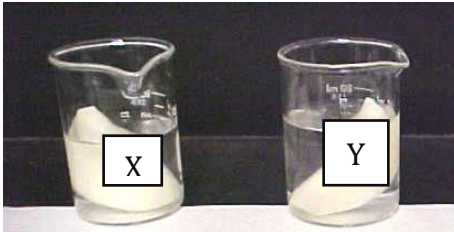
No	Butir Soal	LOTS	MOTS	HOTS
	<p>karbohidrat sehingga senyawa-senyawa tersebut akan menumpuk didalam tubuh</p>			
3.	<p>Perhatikan pernyataan berikut ini!</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Materi inti tidak memiliki membran 2. DNA berada didalam nukleolus 3. Tidak memiliki organel 4. Materi inti memiliki membran <p>Berdasarkan pernyataan tersebut, ciri-ciri dari organisme prokariotik ditunjukkan oleh nomor...</p> <ol style="list-style-type: none"> a. 1 dan 2 b. 1 dan 3 c. 2 dan 3 d. 2 dan 4 e. 3 dan 4 	√		
4.	<p>Ribosom mampu merefleksikan fungsinya untuk mengumpulkan mRNA dengan tRNA pembawa asam amino.</p> <p>Sebab</p> <p>Ribosom memiliki satu tempat pengikatan tRNA yang terdapat pada sub unit kecil dan tiga tempat pengikatan mRNA yang terdapat pada sub unit besar.</p> <p>Berdasarkan uraian tersebut, jawaban yang tepat adalah...</p>			√

No	Butir Soal	LOTS	MOTS	HOTS
	<p>a. Pernyataan benar, alasan benar, dan keduanya saling berkaitan</p> <p>b. Pernyataan benar, alasan benar, namun tidak saling berkaitan</p> <p>c. Pernyataan benar dan alasan salah</p> <p>d. Pernyataan salah dan alasan benar</p> <p>e. Pernyataan dan alasan salah</p>			
5.	<p>Siswa mengamati sel penyusun jaringan dalam tubuh manusia dengan menggunakan preparat awetan. Hasil dari pengamatan dengan menggunakan mikroskop terlihat seperti pada gambar berikut.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>sel otot</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>sel hati</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>sel kulit</p> </div> </div> <p>Dari pengamatan yang telah dilakukan, pernyataan yang tepat dari hasil pengamatan ketiga preparat tersebut adalah...</p> <p>a. Adanya perbedaan struktur dan perawakan dari masing-masing preparat merupakan akibat dari perbedaan ekspresi gen pada setiap jenis sel</p> <p>b. Struktur ketiga preparat hampir sama namun perawakannya berbeda dikarenakan</p>			√

No	Butir Soal	LOTS	MOTS	HOTS
	<p>adanya perbedaan gen yang terdapat dalam setiap jenis sel</p> <p>c. Adanya perbedaan struktur dan perawakan dari masing-masing preparat merupakan akibat jumlah organel yang terdapat dalam setiap jenis sel</p> <p>d. Setiap preparat sel memiliki struktur yang berbeda karena adanya perbedaan lokasi setiap jenis sel dalam suatu organisme</p> <p>e. Setiap preparat memiliki struktur dan perawakan yang hampir sama dikarenakan adanya persamaan jenis mutasi yang terjadi pada setiap jenis sel</p>			
6.	<p>Perhatikan gambar hasil praktikum peserta didik tentang transpor pasif pada sel kentang berikut!</p> <div data-bbox="266 1011 703 1209" data-label="Image"> </div> <p>A merupakan sel yang tidak diberi perlakuan khusus, sedangkan A dan C mendapatkan perlakuan perendaman pada larutan yang berbeda konsentrasi selama 15 menit. A</p>			√

No	Butir Soal	LOTS	MOTS	HOTS
	<p>direndam pada larutan garam 20 % dan B pada larutan air biasa atau aquades. Dari hasil praktikum tersebut, kemungkinan peristiwa yang dapat terjadi adalah...</p> <p>a. A mengalami plasmolisis karena berada dalam larutan hipertonis sehingga cairan sel berosmosis keluar sel</p> <p>b. A mengalami krenasi karena berada dalam larutan hipotonis sehingga cairan sel berosmosis keluar sel</p> <p>c. B mengalami turgid karena berada dalam larutan hipotonis sehingga cairan sel berosmosis keluar sel</p> <p>d. C mengalami turgid karena berada dalam larutan hipertonis sehingga cairan sel berosmosis keluar sel</p> <p>e. C mengalami plasmolisis karena berada dalam larutan hipertonis sehingga cairan sel berosmosis kedalam sel</p>			
7.	<p>Perhatikan data mengenai transpor melewati membran sel berikut ini!</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak membutuhkan energi 2. Melawan gradien konsentrasi 	√		

No	Butir Soal	LOTS	MOTS	HOTS															
	<p>3. Molekul air bergerak dari hipotonik ke hipertonik</p> <p>4. Partikel bergerak dari konsentrasi tinggi ke konsentrasi yang lebih rendah</p> <p>Data yang menggambarkan proses difusi ditunjukkan oleh nomor....</p> <p>a. 1 dan 2</p> <p>b. 1 dan 4</p> <p>c. 2 dan 3</p> <p>d. 2 dan 4</p> <p>e. 3 dan 4</p>																		
8.	<p>Diameter telur babi laut diukur sebelum diletakkan pada air garam dengan konsentrasi yang berbeda. Setelah lima menit berada dalam larutan dengan konsentrasi berbeda, kemudian diameternya diukur kembali. Persentase perubahan diameter telur babi laut disajikan pada tabel berikut ini.</p> <table border="1" data-bbox="207 1082 680 1409"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Konsentrasi air garam (%)</th> <th>Perubahan diameter telur babi (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>0,0</td> <td>+ 20</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>0,1</td> <td>+ 10</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>2,5</td> <td>+ 5</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>3,0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	No	Konsentrasi air garam (%)	Perubahan diameter telur babi (%)	1.	0,0	+ 20	2.	0,1	+ 10	3.	2,5	+ 5	4.	3,0	0			√
No	Konsentrasi air garam (%)	Perubahan diameter telur babi (%)																	
1.	0,0	+ 20																	
2.	0,1	+ 10																	
3.	2,5	+ 5																	
4.	3,0	0																	

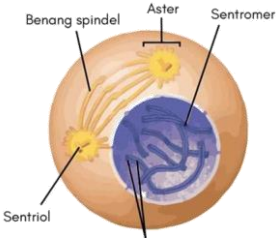
No	Butir Soal	LOTS	MOTS	HOTS			
	<table border="1" data-bbox="210 204 680 248"> <tr> <td data-bbox="210 204 272 248">5.</td> <td data-bbox="272 204 437 248">4,5</td> <td data-bbox="437 204 680 248">- 20</td> </tr> </table> <p data-bbox="244 252 744 416">Jika sel tumbuhan diletakkan pada larutan garam dengan konsentrasi yang sama, peristiwa yang kemungkinan akan terjadi adalah...</p> <ol data-bbox="244 437 744 927" style="list-style-type: none"> Sel dalam air tanpa garam akan pecah Seluruh sel akan mengalami perubahan yang sama Sel dalam air bebas garam merupakan sel yang paling tidak mengalami perubahan Sel dalam larutan dengan konsentrasi garam tertinggi mengalami perbesaran paling banyak Tidak terjadi perpindahan air melalui membran sel pada sel yang diletakkan dalam larutan garam 0,5% 	5.	4,5	- 20			
5.	4,5	- 20					
9.	<p data-bbox="244 994 744 1066">Perhatikan gambar percobaan transpor membran berikut!</p>  <p data-bbox="244 1378 337 1406">Catatan:</p>			√			

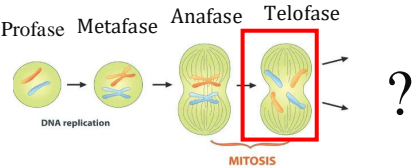
No	Butir Soal	LOTS	MOTS	HOTS						
	<p>1. X dan Y merupakan kentang dengan berat awal yang sama</p> <p>2. Kentang X direndam dalam larutan garam dengan konsentrasi 5%</p> <p>3. Kentang Y direndam dalam larutan garam dengan konsentrasi 10%</p> <p>Berdasarkan perlakuan tersebut, peristiwa yang akan terjadi pada kentang X setelah direndam selama 2 jam adalah...</p> <p>a. Turgid karena larutan bersifat hipotonik</p> <p>b. Turgid karena larutan bersifat hipertonik</p> <p>c. Krenasi karena larutan bersifat hipotonik</p> <p>d. Plasmolisis karena larutan bersifat hipotonik</p> <p>e. Plasmolisis karena larutan bersifat hipertonik</p>									
10.	<p>Eksperimen osmosis sel tumbuhan, disiapkan tiga potongan kentang berbentuk kubus dengan berat sama. Kentang I direndam dalam larutan gula 5%, kentang II dalam larutan gula 10% dan kentang III dalam larutan gula 15%. Perendaman dilakukan selama 5 menit dan diperoleh data sebagai berikut:</p> <table border="1" data-bbox="245 1310 734 1404"> <thead> <tr> <th data-bbox="247 1313 393 1404">Kentang</th> <th data-bbox="393 1313 568 1404">Larutan gula (%)</th> <th data-bbox="568 1313 732 1404">Berat yang hilang (gr)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Kentang	Larutan gula (%)	Berat yang hilang (gr)						√
Kentang	Larutan gula (%)	Berat yang hilang (gr)								

No	Butir Soal			LOTS	MOTS	HOTS														
	I	5	0,25																	
	II	10	0,6																	
	III	15	1,5																	
	<p>Berdasarkan data tersebut, dapat disimpulkan bahwa berat yang hilang sebagai akibat dari....</p> <ol style="list-style-type: none"> Larutan gula dan cairan isotonik Larutan gula dan cairan isosmosis Larutan gula hipotonik terhadap cairan sel Cairan sel hipertonic terhadap larutan gula Larutan gula hipertonic terhadap cairan sel 																			
11.	<p>Berikut adalah ciri-ciri yang ditunjukkan pada saat sel membelah:</p> <table border="1" data-bbox="245 855 732 1410"> <thead> <tr> <th data-bbox="245 855 451 951">Fase Pembelahan</th> <th data-bbox="451 855 732 951">Ciri-Ciri</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="245 951 451 999">- Profase</td> <td data-bbox="451 951 732 999">1. Sentriol menuju kutub</td> </tr> <tr> <td data-bbox="245 999 451 1046">- Metafase</td> <td data-bbox="451 999 732 1046">2. Kromosom</td> </tr> <tr> <td data-bbox="245 1046 451 1094">- Anafase</td> <td data-bbox="451 1046 732 1094">mengganda</td> </tr> <tr> <td data-bbox="245 1094 451 1142">- Telofase</td> <td data-bbox="451 1094 732 1142">3. Membran inti terbentuk</td> </tr> <tr> <td></td> <td data-bbox="451 1142 732 1190">4. Kromosom menuju kutub</td> </tr> <tr> <td></td> <td data-bbox="451 1190 732 1238">5. Benang spindel terbentuk</td> </tr> </tbody> </table>			Fase Pembelahan	Ciri-Ciri	- Profase	1. Sentriol menuju kutub	- Metafase	2. Kromosom	- Anafase	mengganda	- Telofase	3. Membran inti terbentuk		4. Kromosom menuju kutub		5. Benang spindel terbentuk		√	
Fase Pembelahan	Ciri-Ciri																			
- Profase	1. Sentriol menuju kutub																			
- Metafase	2. Kromosom																			
- Anafase	mengganda																			
- Telofase	3. Membran inti terbentuk																			
	4. Kromosom menuju kutub																			
	5. Benang spindel terbentuk																			

No	Butir Soal	LOTS	MOTS	HOTS		
	<table border="1" data-bbox="245 202 740 434"> <tr> <td data-bbox="245 202 450 434"></td> <td data-bbox="450 202 740 434"> 6. Membran nukleus menghilang 7. Kromosom berjajar pada bidang ekuator </td> </tr> </table> <p data-bbox="245 485 732 560">Hubungan yang tepat antara fase pembelahan sel dan ciri-cirinya adalah...</p> <p data-bbox="245 576 474 788"> a. Metafase, 1 dan 4 b. Anafase, 1 dan 4 c. Profase, 1 dan 6 d. Telofase, 2 dan 3 e. Profase, 2 dan 7 </p>		6. Membran nukleus menghilang 7. Kromosom berjajar pada bidang ekuator			
	6. Membran nukleus menghilang 7. Kromosom berjajar pada bidang ekuator					
12.	<p data-bbox="245 855 743 975">Berikut disajikan beberapa data mengenai peristiwa yang terjadi pada saat pembelahan sel:</p> <ol data-bbox="245 991 721 1254" style="list-style-type: none"> 1) Terjadi peristiwa pindah silang 2) Terjadi pada pembentukan sel gamet 3) Hanya terjadi pada hewan multiseluler 4) Merupakan pembelahan secara langsung 5) Menghasilkan 2 sel anakan yang identik dengan induknya <p data-bbox="245 1270 743 1345">Peristiwa yang terjadi pada pembelahan meiosis ditunjukkan oleh nomor...</p> <p data-bbox="245 1361 370 1393">a. 1 dan 2</p>	√				

No	Butir Soal	LOTS	MOTS	HOTS												
	b. 1 dan 3 c. 2 dan 3 d. 3 dan 4 e. 4 dan 5															
13.	<p>Andi melakukan pengamatan sel ujung akar bawang merah dengan menggunakan kolkisin. Konsentrasi kolkisin yang digunakan adalah 1 % (D1), 2% (D2), dan 3 % (D3). Waktu perendamannya yaitu selama 12 jam (T). Kombinasi perlakuan yang diperoleh yaitu D1T, D2T, dan D3T. Dari hasil pengamatan didapatkan beberapa data yang disajikan pada tabel berikut ini.</p> <table border="1" data-bbox="245 850 729 1086"> <thead> <tr> <th data-bbox="250 850 306 943">No</th> <th data-bbox="306 850 510 943">Kombinasi Perlakuan</th> <th data-bbox="510 850 723 943">Jumlah Kromosom</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="250 943 306 991">1.</td> <td data-bbox="306 943 510 991">D1T</td> <td data-bbox="510 943 723 991">30</td> </tr> <tr> <td data-bbox="250 991 306 1038">2.</td> <td data-bbox="306 991 510 1038">D2T</td> <td data-bbox="510 991 723 1038">40</td> </tr> <tr> <td data-bbox="250 1038 306 1086">3.</td> <td data-bbox="306 1038 510 1086">D3T</td> <td data-bbox="510 1038 723 1086">34</td> </tr> </tbody> </table> <p>Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan, berikut pernyataan yang sesuai dengan penelitian tersebut adalah...</p> <p>a. Tidak terdapat pengaruh yang signifikan terhadap penambahan jumlah kromosom akar bawang merah pada penelitian dengan menggunakan kolkisin</p>	No	Kombinasi Perlakuan	Jumlah Kromosom	1.	D1T	30	2.	D2T	40	3.	D3T	34			√
No	Kombinasi Perlakuan	Jumlah Kromosom														
1.	D1T	30														
2.	D2T	40														
3.	D3T	34														

No	Butir Soal	LOTS	MOTS	HOTS
	<p>b. Senyawa kolkisin tidak dapat menghambat terbentuknya benang spindel pada saat mitosis sehingga kromosom tetap berserakan didalam sel</p> <p>c. Kolkisin memiliki fungsi yang efektif dalam menghambat proses pembelahan sel sehingga terjadi peningkatan jumlah kromosom</p> <p>d. Pemberian konsentrasi kolkisin dengan taraf tinggi dapat mempengaruhi akar bawang merah agar tidak menggumpal dan tidak mengkerut</p> <p>e. Kolkisin memiliki fungsi yang efektif dalam mempercepat proses pembelahan sel sehingga terjadi peningkatan jumlah kromosom</p>			
14.	<p>Perhatikan gambar pembelahan mitosis pada tahap profase berikut!</p>  <p>Berdasarkan gambar, tahapan yang terjadi pada tahap profase meliputi:</p>		√	

No	Butir Soal	LOTS	MOTS	HOTS
	<p>1. Gelondong pembelahan terbentuk</p> <p>2. Membran inti mulai rusak menjadi fragmen-fragmen kecil</p> <p>3. Kromosom menyalin diri menjadi kromatid</p> <p>4. Benang-benang inti (kromatin) memadat menjadi kromosom</p> <p>Berdasarkan hasil analisis gambar dan penjabaran tahapan profase tersebut, urutan proses pada tahap profase yang tepat adalah...</p> <p>a. 1-2-3-4</p> <p>b. 1-2-4-3</p> <p>c. 2-1-3-4</p> <p>d. 2-1-4-3</p> <p>e. 3-2-1-4</p>			
15.	<p>Perhatikan gambar pembelahan mitosis berikut ini!</p>  <p>Pada tahap awal pembelahan mitosis mulai dari profase sampai anafase terjadi proses pembelahan sel secara sempurna, namun pada awal tahap telofase salah satu membran inti</p>			√

No	Butir Soal	LOTS	MOTS	HOTS
	<p>yang seharusnya menjadi dua kelompok kromosom terpisah tidak dapat terbentuk sehingga pada tahap telofase ini mengalami kegagalan, dari kondisi tersebut kemungkinan struktur sel anakan yang akan terbentuk adalah...</p> <p>a. Sel anakan berjumlah 1 dengan kromosom 2n</p> <p>b. Sel anakan berjumlah 1 dengan kromosom 4n</p> <p>c. Sel anakan berjumlah 2 dengan kromosom n</p> <p>d. Sel anakan berjumlah 2 dengan kromosom 2n</p> <p>e. Sel anakan berjumlah 2 dengan kromosom 4n</p>			

Persentase jumlah soal LOTS, MOTS, dan HOTS:

$$\begin{aligned}
 1. \text{ Persentase soal LOTS} &= \frac{\sum x}{n} \times 100\% \\
 &= \frac{4}{15} \times 100\% \\
 &= 26,66\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2. \text{ Persentase soal MOTS} &= \frac{\sum x}{n} \times 100\% \\
 &= \frac{2}{15} \times 100\% \\
 &= 13,33\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3. \text{ Persentase soal HOTS} &= \frac{\sum x}{n} \times 100\% \\ &= \frac{9}{15} \times 100\% \\ &= \mathbf{60\%} \end{aligned}$$

Jadi, dapat disimpulkan bahwa soal yang tersedia rata-rata sudah berorientasi HOTS.

Semarang, 12 Mei 2023

Validator HOTS



(Eka Vasia Anggis, M. Pd.)

NIP. 198907062019032014

Lampiran 13

Surat Penunjukan 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-1676/Un.10.8/J.8/PP.00.9/02/2023 27 Februari 2023
Lamp. : -
Hal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

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 : Ashfa Tsamrotal Muna
NIM : 1908086066
Judul : Pengembangan E-Modul Berorientasi Higher Order Thinking Skill (HOTS) pada Materi Sel Kelas XI SMA

dan menunjuk Bapak/Ibu:

1. Erna Wijayanti, M.Pd. sebagai pembimbing materi
2. Dr. H. Nur Khoiri, M.Ag. sebagai pembimbing metode

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

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Dr. Listryono, M.Pd.
Ketua Jurusan Pendidikan Biologi

Dr. Listryono, M.Pd.
NIP. 19691016200811008

Tembusan:

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

Lampiran 14

Surat Penunjukan Validator Ahli



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-3448/Un.10.8/J.8/PP.00.9/05/2023 15 Mei 2023
Lamp. : -
Hal : Surat Permohonan menjadi Validator

Yth.

Bapak/Ibu

1. Nisa Rasyida, M. Pd.
2. Eka Vasia Anggis, M. Pd.
3. Dwimeji Ayudewandari Pranatami, M. Sc.

UIN Walisongo Semarang

Assalamualaikum Wr. Wb.

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

Nama : Ashfa Tsamrotal Muna
NIM : 1908086066
Judul : **Pengembangan E-Modul Berorientasi *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) pada Materi Sel Kelas XI SMA**

Oleh karena itu kami meminta kesediaan Bapak/Ibu untuk menjadi Validator Media, HOTS, dan Materi pada skripsi tersebut.

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

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



a.n. 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 15

Surat Izin Pra-Riset



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 76433366 Semarang 50185

Nomor : B.8414/Un.10.8/K/SP.01.08/12/2022 Semarang, 08 Desember 2022
Lamp : -
Hal : Permohonan Izin Observasi Pra Riset

Kepada Yth.
Kepala Sekolah SMA Negeri 1 Candirotro
Temanggung, Jawa Tengah
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka memenuhi tugas akhir Prodi Pendidikan Biologi pada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang, bersama ini kami sampaikan saudara :

Nama : Ashfa Tsamrotal Muna
NIM : 1908086066
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Biologi

Untuk melaksanakan observasi pra-riSET di sekolah yang Bapak/Ibu pimpin tanggal 9-31 Desember 2022, maka kami mohon berkenan diijinkan mahasiswa dimaksud.

Data Observasi tersebut dapat menjadi bahan kajian (analisis) bagi mahasiswa kami.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Dekan
Kabag. TU

Muh. Kharis, SH., MH
NIP.196910171994031002

Tembusan Yth.

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

Lampiran 16

Surat Izin Riset



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

Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 76433366 Semarang 50185
E-mail: fst@walisongo.ac.id, Web : <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor : B.3627/Un.10.8/K/SP.01.08/05/2023 Semarang, 12 Mei 2023
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.
Kepala Sekolah SMA Negeri 1 Candirotro
Temanggung
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi Prodi Pendidikan Biologi pada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang, bersama ini kami sampaikan saudara :

Nama : Ashfa Tsamrotal Muna
NIM : 1908086066
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/ Pendidikan Biologi.
Judul Skripsi : Pengembangan E-Modul Berorientasi Higher Order Thinking Skills (HOTS) pada Materi Sel Kelas XI SMA.
Dosen Pembimbing : 1. Erna Wijayanti, M.Pd.
2. Dr. Nur Khoiri, M.Ag

Untuk melaksanakan riset di sekolah Bapak/Ibu pimpin yang akan dilaksanakan tanggal 17-23 Mei 2023, maka kami mohon berkenan diijinkan mahasiswa dimaksud.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Tembusan Yth.

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

Lampiran 17

Surat Keterangan Pasca Riset



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
**SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 1
CANDIROTO**

Jalan Sibajag, Muntung, Candirotro – Temanggung Kode Pos 56257
Telepon (0293) 591315 e-mail : sman1candirotro@yahoo.co.id

SURAT KETERANGAN

Nomor : 421.3 /210/ 2023

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : **Budi Hartono, M.Pd.**
NIP : 19720901 199512 1 002
Pangkat / Golongan : Pembina, IV-a
Jabatan : Kepala Sekolah
Unit Kerja : SMA Negeri 1 Candirotro

Menerangkan bahwa :

Nama : **Ashfa Tsamrotal Muna**
NIM : 1908086066
Fakultas : Sains dan Teknologi
Program Studi : Pendidikan Biologi
Universitas : Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

Bahwa nama tersebut diatas telah melaksanakan Penelitian Skripsi di SMA Negeri 1 Candirotro pada tanggal 17 s.d 23 Mei 2023 dengan judul **“Pengembangan E-Modul Berorientasi Higher Order Thinking Skills (HOTS) pada Materi Sel Kelas XI SMA”**.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Candirotro, 22 Mei 2023

Kepala Sekolah
Bagian Tata Usaha



Budi Ashfa Triwahjuni, S.Pd.
Ditandatangani
NIP. 19650623 198701 2 001

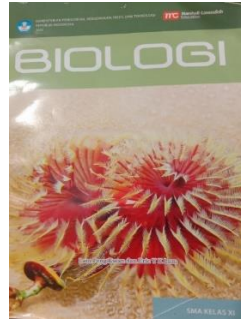
Lampiran 18

Dokumentasi Foto

1. Foto Pra-Riset



Gambar 1.1 Wawancara guru biologi



Gambar 1.2 Bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran

2. Foto Riset



Gambar 2.1 Demonstrasi produk



Gambar 2.2 Kegiatan Pembelajaran



Gambar 2.3 Penilaian produk oleh siswa

Daftar Riwayat Hidup

A. Identitas Diri

1. Nama lengkap : Ashfa Tsamrotal Muna
2. Tempat, tanggal lahir : Temanggung, 19 Oktober 2000
3. Alamat rumah : Ds. Secakran Rt 07/01,
Ngabeyan, Candiroto,
Temanggung
4. No. HP : 0882007725271
5. E-mail : Munashfa123@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
 - a. TK Dharma Wanita Bantir (2005-2007)
 - b. SDN Bantir (2007-2013)
 - c. SMP Takhassus Al-Qur'an (2013-2016)
 - d. SMA Takhassus Al-Qur'an (2016-2019)
 - e. Pendidikan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi,
UIN Walisongo Semarang (2019-2023)
2. Pendidikan Non-Formal
 - a. TPA Al-Hidayah (2006-2013)
 - b. PPTQ Al-Asy'ariyyah (2013-2016)
 - c. PPTQ Baitul Abidin Darussalama (2016-2019)
 - d. Ma'had Al-Jami'ah Walisongo (2019-2020)
 - e. Pondok Pesantren Ar-Rahmah (2022)

Semarang, 1 Juni 2023
Peneliti



Ashfa Tsamrotal Muna
NIM. 1908086066