

SKRIPSI

PENGEMBANGAN *E-MODUL* MATERI STRUKTUR DAN FUNGSI SEL BERORIENTASI KETERAMPILAN BERKERJA SAMA SISWA UNTUK KELAS XI SMA/MA

Oleh :

**Ika Faidatul Fiza
NPM. 2201080015**



**Program Studi Tadris Biologi
Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan**

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI JURAI SIWO LAMPUNG
1448 H/2026 M**

**PENGEMBANGAN *E-MODUL* MATERI STRUKTUR DAN
FUNGSI SEL BERORIENTASI KETERAMPILAN BERKERJA
SAMA SISWA UNTUK KELAS XI SMA/MA**

Diajukan untuk Memenuhi Tugas dan Memenuhi Sebagai
Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)

Oleh :

Ika Faidatul Fiza
NPM. 2201080015

Pembimbing : Nasrul Hakim, M.Pd

Program Studi Tadris Biologi
Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI JURAI SIWO LAMPUNG
1448 H/2026 M**



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI JURAI SIWO LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN**

Jalan Ki. Hajar Dewantara Kampus 15 A Iringmulyo Metro Timur Kota Metro Lampung 34111
Telepon (0725) 41507, Faksimili (0725) 47296, Website: www.tarbiyah.metrouniv.ac.id, e-mail: tarbiyah.uin@metrouniv.ac.id

NOTA DINAS

Nomor : -
Lampiran : 1 (Satu) Berkas
Perihal : Permohonan Dimunaqsyahkan

Kepada Yth,
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Universitas Islam Negeri Jurai Siwo Lampung
di-

Tempat

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Setelah kami mengadakan pemeriksaan dan bimbingan seperlunya, maka skripsi penelitian yang telah disusun oleh :

Nama : Ika Faidatul Fiza
NPM : 2201080015
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Program Studi : Tadris Biologi
Yang berjudul : PENGEMBANGAN E-MODUL MATERI STRUKTUR DAN FUNGSI SEL BERORIENTASI KETERAMPILAN BEKERJA SAMA SISWA UNTUK KELAS XI SMA/MA

Sudah kami setuju dan dapat diajukan ke Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Universitas Islam Negeri Jurai Siwo Lampung untuk dimunaqsyahkan.

Demikian harapan kami dan atas perhatiannya saya ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb

Mengetahui
Ketua Program Studi Tadris Biologi

Asih Fitriana Dewi, M.Pd.
NIP. 19930330 201903 2 012

Metro, 11 Juni 2026
Dosen Pembimbing

Nasrul Hakim, M.Pd
NIP. 198704182019031007

PERSETUJUAN

Judul : PENGEMBANGAN E-MODUL MATERI STRUKTUR DAN
FUNGSI SEL BERORIENTASI KETERAMPILAN BEKERJA SAMA
SISWA UNTUK KELAS XI SMA/MA
Nama : Ika Faidatul Fiza
NPM : 2201080015
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Program Studi : Tadris Biologi

DISETUJUI

Untuk diajukan dalam sidang munaqosyah Fakultas Tarbiyah dan Ilmu
Keguruan Universitas Islam Negeri Jurai Siwo Lampung.

Metro, 11 Juni 2026
Dosen Pembimbing



Nasrul Hakim, M.Pd
NIP. 198704182019031007



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI JEMBRANA
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN**

Jalan Ki. Hajar Dewantara Kampus 15 A Iringmulyo Metro Timur Kota Metro Lampung 34111
Telepon (0725) 41507; Faksimili (0725) 47296; Website: www.tarbiyah.metrouniv.ac.id; e-mail: tarbiyah.uin@metrouniv.ac.id

PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI

No: B-2998/Uh.36.1/D/PP.00.9/67/2026

Skripsi dengan judul: PENGEMBANGAN E-MODUL MATERI STRUKTUR DAN FUNGSI SEL BERORIENTASI KETERAMPILAN BERKERJA SAMA SISWA UNTUK KELAS XI SMA/MA, disusun oleh: Ika Faidatul Fiza, NPM 2201080015, Program Studi: Tadris Biologi telah diujikan dalam sidang munaqosyah Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan pada hari/tanggal: Kamis 25 Juni 2026.

TIM PENGUJI

Penguji I : Nasrul Hakim, M. Pd
Penguji II : Dr. Yudiyanto, M.Si
Penguji III : Tika Mayang Sari M.Pd
Penguji IV : Dwi Kurnia Hayati, M. Pd



Mengetahui
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan



Dr. Siti Annisah, M.Pd
NPM 198006072003122003

ABSTRAK

PENGEMBANGAN *E-MODUL* MATERI STRUKTUR DAN FUNGSI SEL BERORIENTASI KETERAMPILAN BERKERJA SAMA SISWA UNTUK OLEH :

IKA FAIDATUL FIZA

Pengembangan e-modul materi Struktur dan Fungsi Sel berorientasi keterampilan bekerja sama siswa dilatarbelakangi oleh kebutuhan bahan ajar digital yang mampu mendukung pembelajaran mandiri sekaligus mengembangkan keterampilan bekerja sama. Pembelajaran biologi masih didominasi buku cetak dan metode ceramah sehingga siswa kurang aktif dan kesulitan memahami konsep abstrak. Selain itu, keterampilan bekerja sama belum terintegrasi secara optimal dalam pembelajaran. Kondisi tersebut berdampak pada rendahnya ketuntasan belajar siswa sebesar 63,6%, meskipun akses internet tergolong efektif (69,6%). Oleh karena itu, dikembangkan e-modul yang menarik, interaktif, dan berorientasi pada keterampilan bekerja sama. Penelitian ini bertujuan mengembangkan e-modul materi Struktur dan Fungsi Sel berorientasi keterampilan bekerja sama siswa kelas XI SMA/MA, menganalisis kelayakan, dan mengetahui kepraktisannya. Penelitian menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model ADDIE. E-modul dikembangkan menggunakan Canva dan dipublikasikan melalui Heyzine dalam bentuk flipbook digital. Subjek penelitian meliputi 1 guru Biologi dan 10 siswa kelas XI MA Ma'arif NU 5 Sekampung. Data diperoleh melalui angket validasi ahli materi, ahli media, serta angket respon guru dan siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-modul memperoleh kategori sangat layak dengan persentase validasi ahli materi 88% dan ahli media 88%. Uji kepraktisan menunjukkan kategori sangat praktis dengan persentase respon guru 96% dan respon siswa 94,6%. Dengan demikian, e-modul yang dikembangkan dinyatakan sangat layak dan sangat praktis sebagai alternatif bahan ajar pembelajaran biologi.

Kata kunci: *e-modul*, struktur dan fungsi sel, keterampilan bekerja sama, ADDIE, bahan ajar digital.

ABSTRAK

PENGEMBANGAN *E-MODUL* MATERI STRUKTUR DAN FUNGSI SEL BERORIENTASI KETERAMPILAN BERKERJA SAMA SISWA UNTUK KELAS XI SMA/MA

By :

IKA FAIDATUL FIZA

The development of an e-module on Cell Structure and Function oriented toward students' collaboration skills was motivated by the need for digital teaching materials that support independent learning and collaboration. Biology learning is still dominated by textbooks and lecture methods, making students less active and causing difficulties in understanding abstract concepts. Collaboration skills have also not been optimally integrated into learning. As a result, students' learning mastery reached only 63.6%, although internet accessibility was considered effective (69.6%). Therefore, an interactive e-module was developed. This study aimed to develop the e-module, evaluate its feasibility, and determine its practicality. The study employed the Research and Development (R&D) method using the ADDIE model. The e-module was created using Canva and published through Heyzine as a digital flipbook. The participants were one Biology teacher and ten eleventh-grade students of MA Ma'arif NU 5 Sekampung. Data were collected through expert validation questionnaires and teacher and student response questionnaires. The results showed that the e-module was highly feasible, with material and media expert validation scores of 88% each. It was also highly practical, with teacher and student response rates of 96% and 94.6%, respectively. Thus, the e-module is a highly feasible and practical alternative teaching material for biology learning.

Keywords: e-module, cell structure and function, collaboration skills, ADDIE.

ORISINALITAS PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ika Faidatul Fiza

NPM : 2201080015

Program Studi : Tadris Biologi

Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi ini secara keseluruhan adalah asli hasil penelitian saya kecuali bagian-bagian tertentu yang dirujuk dari sumbernya dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Metro, 11 Juni 2026

Yang Menyatakan,



Ika Faidatul Fiza
NPM. 2201080015

MOTTO

فَإِذَا فَرَغْتَ فَانصَبْ

Artinya : “ *Apabila engkau telah selesai (dengan suatu kebajikan), teruskan bekerja keras (untuk kebajikan yang lain)* ”.

(QS. Al-Insyirah: 7)

”Perang telah usai, aku bisa pulang, kubaringkan panah dan berteriak
MENANG”

(Diakhir perang-Nadin Amizah)

"Bangkitlah meski lelah, berjalanlah meski perlahan, karena keberhasilan adalah
milik mereka yang tidak menyerah."

(Ika Faidatul Fiza)

PERSEMBAHAN

Allhamdulillahirabbil'alamiin

Puji Syukur kehadiran Allah AWT atas taufik dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dalam rangka memenuhi syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Program Studi Tadris Biologi IAIN Metro guna memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S. Pd). Penulis persembahkan karya ini untuk :

1. Kedua orang tua tercinta, Bapak Supriyadi dan Ibu Ulmah Sumaryanti, yang senantiasa memberikan kasih sayang, doa, dukungan, pengorbanan, dan motivasi tanpa henti. Terima kasih atas segala perjuangan dan cinta yang tak pernah putus.
2. Kedua kakek dan nenek tercinta, Kakek H. Waluyo dan Almarhumah Hj. Siti Rohma, atas doa, nasihat, dan motivasi yang selalu mengiringi hingga skripsi ini dapat terselesaikan.
3. Dosen pembimbing, Bapak Nasrul Hakim, M.Pd., beserta seluruh dosen yang telah memberikan ilmu, arahan, bimbingan, dan motivasi selama perkuliahan hingga penyusunan skripsi.
4. *Favorite person*, saudara, sahabat, dan teman-teman seperjuangan yang selalu memberikan semangat, dukungan, bantuan, serta menemani setiap proses hingga skripsi ini selesai.
5. Almamater tercinta yang telah menjadi tempat menimba ilmu, mengembangkan potensi, dan memperoleh pengalaman berharga.
6. Untuk diri sendiri, terima kasih telah berjuang, bertahan, dan tidak menyerah hingga akhirnya mampu menyelesaikan skripsi ini.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Penulis ingin mengungkapkan rasa syukur kepada Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya. Sholawat salam juga dipanjatkan kepada Nabi Muhammad SAW, semoga berkahnya senantiasa mengalir sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan proposal penelitian berjudul "**pengembangan *e-modul* materi struktur dan fungsi sel berorientasi kerja sama untuk kelas XI SMA/MA**".

Proposal penelitian ini merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan tugas akhir dalam program Strata-1 di Prodi Tadris Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan (FTIK), Universitas Islam Negeri Jurai Siwo Lampung. Penulis menyadari bahwa penyusunan proposal penelitian ini tidak dapat terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak.

Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada semua yang telah memberikan bantuan, baik secara moral maupun material, khususnya kepada:

1. Ibu Rektor Universitas Islam Negeri Jurai Siwo Lampung, Prof. Dr. Ida Umami., Kons.
2. Ibu Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan (FTIK), Dr. Siti Anisah, M.Pd.
3. Ibu Ketua Program Studi Tadris Biologi UIN Lampung, Asih Fitriana Dewi, M.Pd
4. Bapak Dosen Pembimbing Akademik, Nasrul Hakim, M.Pd
5. Segenap Dosen Program Studi Tadris Biologi yang telah memberikan ilmunya kepada penulis.

6. Kepala Sekolah MA Ma'arif Nu 5 Sekampung beserta staf dan dewan guru yang telah memberikan informasi serta bantuan dalam penyelesaian tugas ini.
7. Orang tua, serta saudara-saudara atas doa, bimbingan, dukungan materi maupun psikis, serta kasih sayang yang selalu tercurah selama ini.
8. Keluarga besar Universitas Islam Negeri Jurai Siwo Lampung, terkhusus teman-teman seperjuangan Program Studi Tadris Biologi, atas semua dukungan, semangat, serta kerjasamanya.

Proposal penelitian ini tentunya tidak luput dari kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik, saran, dan masukan konstruktif dari berbagai pihak guna perbaikan dan pengembangan lebih lanjut sehingga proposal penelitian ini dapat menjadi landasan yang kuat untuk melanjutkan penelitian yang lebih mendalam, serta memberikan kontribusi positif dalam pengembangan ilmu pengetahuan di bidang yang dipilih. Semoga proposal penelitian ini dapat diterima dan mendapatkan restu dari semua pihak terkait serta dapat memberikan manfaat yang nyata dan kontribusi positif bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Batanghari, 26 Juli 2024

Penulis



Ika Faidatul Fiza

NPM: 2201080015

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
NOTA DINAS	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
ABSTRAK	vi
HALAMAN ORISINALITAS	viii
MOTTO	ix
HALAMAN PERSEMBAHAN	x
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	11
C. Batasan Masalah.....	11
D. Rumusan Masalah	12
E. Tujuan Masalah	13
F. Manfaat Produk Yang Dikembangkan	13
G. Spesifikasi Produk Yang Dikembangkan	14
BAB II LANDASAN TEORI	16
A. Kajian Teori.....	16
1. Media Belajar	16
2. <i>E-modul</i>	20
3. Kerja Sama	26
4. Teka-teki Silang	31
B. Struktur dan Fungsi Sel.....	33
1. Pengertian Sel.....	33
2. Struktur dan fungsi Sel	34

3. Komponen-komponen penyusun dalam sel	35
4. Perbedaan Sel Prokariotik dan Sel Eukariotik.....	46
5. Perbedaan Sel Tumbuhan Dan Sel Hewan	46
C. Kajian Studi yang Relevan.....	48
D. Kerangka Pikir	49
BAB III METODE PENELITIAN	52
A. Jenis Penelitian.....	52
B. Produk Pengembangan.....	54
C. Desain Uji Coba Produk	58
D. Teknik Dan Instrumen Pengumpulan Data	59
E. Teknik Analisis Data	64
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN	70
A. Hasil Pengembangan Produk Awal.....	70
1. Analize (Analisis).....	70
2. Desain (Desain)	73
3. Development (Pengembangan)	75
4. Implementation (Implementasi)	78
B. Hasil Validasi.....	79
1. Hasil Validasi <i>E-modul</i>	79
2. Hasil Revisi Produk	91
C. Hasil Uji Coba Produk	95
1. Hasil Uji Coba Kepraktisan Guru	95
2. Hasil Uji Coba Siswa MA Ma'arif NU 5 Sekampung	97
D. Kajian Produk Akhir.....	100
E. Keterbatasan Penelitian	106
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	107
A. Simpulan	107
B. Saran.....	108
DAFTAR PUSTAKA	110
LAMPIRAN-LAMPIRAN	121
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	171

DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
2.1	Perbedaan Struktur Sel Prokariotik dan Eukariotik	46
2.2	Perbedaan Sel Tumbuhan dan Sel Hewan	47
3.1	Skor Jawaban Ahli Media, Ahli Materi Dan Respon Guru Serta Siswa	60
3.2	Kisi-kisi instrument ahli materi	61
3.3	Kisi-Kisi Instrument Ahli Media	61
3.4	Kisi-Kisi Instrumen Angket Respon Guru	62
3.5	Kisi-Kisi Instrumen Angket Respon Siswa	64
3.6	Kategori Penilaian untuk Skala Likert	65
3.7	kategori Penilaian untuk Skala Likert	66
3.8	Kriteria Hasil Penilaian Validator Ahli Dan Subyek Uji Coba	68
3.9	(Kriteria Hasil Penilaian respon guru dan siswa	69
a.	Hasil Validasi Ahli Materi Pertama	80
b.	Hasil Validasi Ahli Materi Kedua	82
c.	Hasil Validasi Ahli Materi Ketiga	84
d.	Hasil Validasi Ahli Media Pertama	87
e.	Hasil Validasi Ahli Media Kedua	89
f.	Rekapitulasi Revisi <i>E-modul</i> oleh Ahli Materi	92
g.	Rekapitulasi Revisi <i>E-modul</i> oleh Ahli Media	94
h.	Hasil Uji Coba Kepraktisan Guru	96
i.	Hasil Uji Coba Kelompok Kecil 94	97

DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
2.1	Sel Prokariotik	34
2.2	Membran Sel.....	35
2.3	Nukleus	36
2.4	Sitoplasma.....	37
2.5	Retikulum Endoplasma	38
2.6	Ribosom	39
2.7	Badan Golgi	39
2.8	Mitokondria	40
2.9	Lisosom	41
2.10	Vakuola	42
2.11	Kloroplas	43
2.12	Mikrotubulus	43
2.13	Sentrosom	44
2.14	Peroksisom badan mikro	44
2.15	Mikrofilamen	45
2.16	Sel Tumbuhan dan Sel Hewan	46
2.17	Kerangka Berfikir	51
3.1	Metode Research and Developmement R&D	53
3.2	Model pengembangan ADDIE	54
4.1	Sampul depan dan gambaran isi <i>e-modul</i>	75
4.2	Tampilan Cover Depan Belakang	76
4.3	Tampilan Isi Materi e-modul	76
4.4	Evaluasi e-modul.....	76
4.5	Grafik Hasil Validasi Ahli Materi	86
4.6	Grafik Hasil Validasi Ahli Media	98
4.7	Grafik Hasil Uji Coba Respon Guru dan Peserta Didik	99

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Judul	Halaman
1.	Pedoman wawancara.....	122
2.	Hasil angket analisis kebutuhan siswa	124
3.	Hasil validasi ahli mater.....	128
4.	Hasil validasi ahli media	140
5.	Hasil uji coba respon guru.....	148
6.	Hasil uji coba respon siwa.....	152
7.	Surat izin <i>prasuvey</i>	159
8.	Surat balasan <i>Prasurvey</i>	160
9.	Surat bimbingan skripsi.....	161
10.	Surat tugas.....	162
11.	Surat izin <i>reasearch</i>	163
12.	Surat balasan <i>reasearch</i>	164
13.	Keterangan bebas pustaka	165
14.	Buku bimbingan skripsi	166
15.	Dokumentasi reasearch	167
16.	Desain <i>E-modul</i>	169
17.	Desain E-modul.....	170

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kemajuan teknologi pada abad ke-21 telah memberikan dorongan bagi individu untuk meraih kesuksesan dan membuka peluang yang lebih luas. Era ini menginspirasi setiap orang untuk berinovasi di berbagai bidang. Dalam konteks industri, inovasi merupakan elemen yang sangat penting, karena kemampuan beradaptasi terhadap perubahan dan menciptakan hal-hal baru adalah kunci untuk bertahan dan berkembang. Oleh karena itu, inovasi tidak hanya penting, tetapi juga menjadi kebutuhan dalam menghadapi tantangan dan memanfaatkan peluang yang ada. Salah satu bidang yang sangat dipengaruhi oleh inovasi ini adalah pendidikan.¹ Pada era 5.0 ini pendidik dituntut untuk mampu memfasilitasi peserta didik dengan berbagai inovasi pembelajaran. Salah satu bentuk inovasi ini adalah dengan mengintegrasikan teknologi dan informasi ke dalam media atau bahan ajar yang interaktif.²

Pendidikan merupakan salah satu aspek penting dalam upaya mencetak generasi yang cerdas, terampil, dan mampu bersaing di era global. Dalam proses pembelajaran, penggunaan bahan ajar yang relevan dan efektif sangat

¹ I Setiawan and A Mahendra, "Pengembangan E-Modul Pembelajaran Berbasis Potensi Lokal Untuk Meningkatkan Kompetensi Siswa," *Jurnal Ilmu Pendidikan Indonesia* 7, no. 3 (2020): 134–46, <https://doi.org/10.37985/jer.v5i4.672>.

² M Khoirul Fikri and M Firmansyah Sofianto, "Pengembangan Bahan Ajar E-Modul Interaktif Pada Materi Rangka Batang Di SMK Negeri 5 Surabaya," *JKPTB* 8, no. 2 (2022): 1–9, <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-kajian-ptb/article/view/49072>.

menentukan keberhasilan transfer ilmu.³ Salah satu materi yang memerlukan pendekatan pembelajaran yang inovatif adalah struktur dan fungsi sel, khususnya bagi siswa kelas XI SMA/MA. Materi sel merupakan dasar bagi pemahaman biologi di tingkat lanjut, sehingga menuntut siswa tidak hanya menguasai teori tetapi juga mampu mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan bekerja sama dalam kelompok.⁴

Pemanfaatan media pembelajaran yang interaktif di era digital saat ini menjadi sangat penting untuk meningkatkan keterlibatan dan motivasi belajar siswa. Media interaktif, memungkinkan siswa untuk berpartisipasi secara aktif dalam proses pembelajaran melalui fitur-fitur yang mendukung eksplorasi materi secara mandiri, seperti video, animasi, kuis, dan simulasi.⁵ Penggunaan media ini juga memungkinkan pendidik untuk menyajikan materi dengan cara yang lebih menarik dan menyenangkan, sehingga dapat membantu siswa memahami konsep yang kompleks secara lebih mudah.⁶ Selain itu, media pembelajaran interaktif memberikan ruang bagi siswa untuk belajar sesuai dengan kecepatan dan gaya belajar mereka sendiri, memfasilitasi pemahaman yang lebih mendalam serta mendukung pengembangan keterampilan berpikir

³ R. Radhitullah, "Pengembangan Bahan Ajar Bahasa Dan Sastra Indonesia Dengan Menggunakan Pendekatan Tematis Pada Siswa Kelas XI SMA Negeri 1 Tapaktuan.," *Pionir: Jurnal Pendidikan*, 11, no. 2 (2020): 1–28, <https://doi.org/10.22373/pjp.v11i2.13333>.

⁴ Sely Artasasta Lawongo et al., "Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI Pada Materi Larutan Elektrolit Dan Non Elektrolit," *Media Eksakta* 18, no. 2 (2022): 115–20, <https://doi.org/10.22487/me.v18i2.2370>.

⁵ M. Andang, A., & Subhan, "Analisis Kebutuhan Bahan Ajar Berbasis Teknologi Digital Di SMA Negeri 1 Donggo.," *Jurnal Pendidikan Dan Media Pembelajaran*, 2, no. 3 (2023): 55–60., <https://doi.org/10.59584/jundikma.v2i03.38>.

⁶ F Arifin and T Rahayu, "Pengembangan E-Modul Biologi Berbasis STEM Pada Materi Sistem Pencernaan," *Jurnal Pendidikan Sains Dan Teknologi* 10, no. 4 (2021): 115–24, <https://doi.org/10.56013/bio.v13i2.3347>.

kritis dan kolaboratif di dalam kelas. Diharapkan dengan adanya media pembelajaran yang di kolaborasikan dengan kecanggihan teknologi masa kini mampu mengatasi beberapa mata pelajaran yang sering menjadi momok dikalangan siswa salah satunya adalah mata pelajaran biologi.⁷

E-modul sebagai media pembelajaran berbasis digital memiliki potensi besar dalam menciptakan pengalaman belajar yang interaktif dan menarik. Dengan integrasi fitur multimedia, seperti teks, gambar, video, dan animasi, *e-modul* dapat mempermudah siswa dalam memahami konsep yang abstrak seperti struktur dan fungsi sel. Selain itu, penyusunan *e-modul* dengan orientasi pada keterampilan bekerja sama dapat memberikan ruang bagi siswa untuk berkolaborasi dalam menyelesaikan tugas atau proyek.⁸

Kemajuan teknologi di era Revolusi Industri 5.0 memberikan dampak besar terhadap dunia pendidikan. Inovasi berbasis teknologi tidak lagi sekadar pilihan, tetapi sudah menjadi kebutuhan dalam menciptakan pembelajaran yang lebih efektif, interaktif, dan sesuai dengan tuntutan abad ke-21. Pendidik dituntut untuk mampu menghadirkan inovasi pembelajaran yang mampu memfasilitasi siswa agar tidak hanya memahami materi pelajaran, tetapi juga menguasai keterampilan berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi, dan kreativitas.⁹

⁷ Direktorat Jenderal PAUD Direktorat SMA DIKDAS, dan DIKMEN, *Biologi Untuk SMA/MA Kelas XI* (Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2020).

⁸ W Susanti and H Arifin, "Pengaruh Penggunaan E-Modul Dalam Pembelajaran Daring Terhadap Keterampilan Kerja Sama Siswa," *Jurnal Pendidikan Online* 7, no. 4 (2021): 78–89, <https://doi.org/0.57008/jjp.v5i01.1023>.

⁹ Z. Mariska, R., & Mustakim, "Innovative Approach in Islamic Elementary Education: Effective Strategies for Enhancing Education Quality.," *Tadibia Islamika*, 4, no. 1 (2024): 28–40, <https://doi.org/10.28918/tadibia.v4i1.7281>.

Namun, dalam praktiknya, pembelajaran biologi sering kali bersifat konvensional, seperti dominasi ceramah dan kurangnya interaksi antarsiswa. Pendekatan ini cenderung membuat siswa pasif dan kurang terlatih dalam bekerja sama. Padahal, keterampilan bekerja sama merupakan salah satu kompetensi abad ke-21 yang sangat dibutuhkan dalam dunia kerja dan kehidupan sosial. Oleh karena itu, diperlukan bahan ajar yang dapat mendukung pembelajaran kolaboratif, salah satunya adalah *e-modul* yang dirancang untuk mengembangkan keterampilan bekerja sama siswa.¹⁰

Berdasarkan hasil prasurvey yang telah dilakukan pada tanggal 16 Oktober 2024 melalui wawancara peneliti dari guru biologi yang mengajar di kelas XI MA Ma'arif NU 5 Sekampung, materi tentang struktur dan fungsi sel sering kali menjadi tantangan bagi siswa karena Konsep ini menuntut pemahaman yang mendalam tentang berbagai komponen sel, seperti membran, sitoplasma, nukleus, dan organel lainnya, beserta fungsinya masing-masing. Tantangan ini menjadi semakin berat karena siswa harus mempelajari istilah ilmiah yang kompleks dan memahami bagaimana setiap bagian sel bekerja secara sinergis dalam proses kehidupan. Selain itu, materi tentang sel mencakup detail yang sangat spesifik dan mikroskopis, yang sering kali sulit dibayangkan tanpa visualisasi yang memadai. Kurangnya minat membaca materi panjang yang penuh dengan istilah teknis juga memperburuk kesulitan, sehingga membuat banyak siswa merasa kesulitan untuk menghubungkan

¹⁰ A Susilo and D Wibowo, "Pengembangan E-Modul Berbasis Discovery Learning Pada Materi Struktur Dan Fungsi Sel," *Jurnal Biologi Nusantara* 3, no. 2 (2020), <https://doi.org/0.57008/jjp.v5i02.1030>.

konsep-konsep tersebut dengan gambaran nyata, mengakibatkan pemahaman yang dangkal dan nilai ujian yang kurang memuaskan. Kegiatan prasurvei dilaksanakan berdasarkan surat izin prasurvei yang tercantum pada Lampiran 7 dan surat balasan prasurvei pada Lampiran 8.

Berdasarkan hasil prasurvei yang dilakukan melalui angket analisis kebutuhan siswa di MA Ma'arif NU 5 Sekampung, diperoleh data bahwa sebesar 87% siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi sel. Selain itu, media pembelajaran yang digunakan oleh guru belum optimal dalam melibatkan keterampilan kerja sama siswa, yang ditunjukkan oleh 63,6% siswa menyatakan kurang terlibat dalam kegiatan pembelajaran. Lalu 69,6% siswa menyatakan bahwa pembelajaran masih menggunakan media buku paket, sehingga proses pembelajaran dinilai kurang efektif. Sementara itu, akses internet di MA Ma'arif NU 5 Sekampung tergolong efektif, dengan tingkat ketercapaian sebesar 69,6%. Hasil angket analisis kebutuhan dapat dilihat pada Lampiran 2.

Berdasarkan analisis kebutuhan serta permasalahan yang diidentifikasi dari literatur dan survei lapangan terkait bahan ajar yang sesuai dan kurangnya optimalisasi smartphone dalam mempelajari materi struktur dan fungsi sel, terdapat kebutuhan yang mendesak untuk mengembangkan bahan ajar alternatif yang menarik, ringkas, dan dapat dipelajari secara mandiri oleh siswa. Maka dari itu peneliti ingin mengembangkan modul yang berbasis teknologi atau yang sering di kenal dengan istilah *e modul*.

E-modul adalah modul berbasis elektronik yang memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi, terutama perangkat elektronik.¹¹ Dari segi indikator dan struktur, *e-modul* memiliki karakteristik yang serupa dengan modul cetak, namun yang membedakan adalah sistem penyajian dan fleksibilitas komponen presentasinya. Salah satu keunggulan utama *e-modul* adalah praktisitasnya, dengan ukuran file yang relatif kecil sehingga mudah dibawa dan diakses. Siswa dapat mempelajari *e-modul* kapan saja dan di mana saja selama mereka memiliki perangkat elektronik.¹² Menurut Gunawan, *e-modul* merupakan bahan ajar yang disusun secara terorganisir dalam unit pembelajaran tertentu dengan tujuan yang spesifik, disajikan dalam format elektronik untuk memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif. Desainnya yang menarik membuat pengguna dapat memahami materi pelajaran yang menjadi momok bagi para siswa khususnya mata pelajaran biologi baik secara mandiri maupun berkelompok agar lebih mudah.¹³

Apalagi pada era Industri saat ini ketepatan dan kecepatan dalam memahami dan kerjasama yang baik dalam kelompok menjadi sangat penting karena perkembangan teknologi dan digitalisasi menuntut kolaborasi yang efektif untuk menghadapi kompleksitas yang semakin meningkat. Kemampuan untuk bekerja sama secara sinergis memungkinkan setiap

¹¹ S. Sungkono, "Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Teknologi Informasi Dan Komunikasi Dalam Pembelajaran.," *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 8, no. 2 (2020): 112–25, <https://doi.org/10.21831/jitp.v5i2.15424>.

¹² Marisha Ayuardini, "Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Flipbook Pada Pembahasan Biologi," *Faktor Exacta* 15, no. 4 (2023): 259, <https://doi.org/10.30998/faktorexacta.v15i4.14924>.

¹³ F Najamuddin, R Wahrini, and F Arwadi, "Pengembangan Elektronik Modul (E-Modul) Interaktif Sebagai Sumber Belajar Elektronika Dasar," in *Seminar Nasional LP2M UNM*, 2021, 100–108, <https://ojs.unm.ac.id/semnaslemlit/article/view/25204>.

anggota tim memanfaatkan kekuatan masing-masing dan mengintegrasikan berbagai keterampilan serta pengetahuan yang diperlukan.¹⁴ Selain itu, kerjasama yang solid memfasilitasi inovasi, mempercepat penyelesaian masalah, dan meningkatkan efisiensi dalam pencapaian tujuan bersama. Dengan teknologi sebagai pendukung utama, komunikasi dalam tim menjadi lebih mudah dan cepat, memungkinkan koordinasi yang lebih baik dalam lingkungan kerja yang dinamis dan sering kali lintas batas. Oleh karena itu, kemampuan untuk bekerja sama dengan baik merupakan keterampilan yang esensial dalam menghadapi tantangan dan memanfaatkan peluang di era 4.0.

Keterampilan kerjasama perlu dilatih dalam semua mata pelajaran di sekolah, termasuk pada mata pelajaran biologi. Biologi sebagai disiplin ilmu membutuhkan kolaborasi yang baik karena banyak konsep biologi yang memerlukan pemahaman mendalam melalui diskusi dan kerja kelompok.¹⁵ Berdasarkan informasi dari guru bahwa Bekerjasama jadi masalah di sekolah tersebut, maka penelitian ini sangat penting dilakukan untuk latihan keterampilan kerjasama secara efektif memungkinkan siswa untuk berbagi ide, mengembangkan solusi bersama, dan mengeksplorasi konsep-konsep biologi dengan lebih mendalam.¹⁶

¹⁴ Y Kasmawati, "Kepemimpinan Kolaboratif: Sebuah Bentuk Kepemimpinan Untuk Sekolah," *Equilibrium: Jurnal Pendidikan* 9, no. 2 (2021): 197–207, <https://doi.org/10.26618/equilibrium.v9i2.5120>.

¹⁵ F H Nasution, I S Hasibuan, and J A Lubis, "Peningkatan Hasil Belajar Biologi Siswa Melalui Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation," *PeTeKa* 1, no. 1 (2017): 28, <https://doi.org/10.31604/ptk.v1i1.28-33>.

¹⁶ E Mulyasa, *Pengembangan Kurikulum Berbasis Kompetensi* (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2019).

Selain keterampilan kerjasama, penting juga untuk mengintegrasikan nilai-nilai agama dalam proses pembelajaran. Hal ini bertujuan untuk membangun kesadaran etika dan moral dalam kerjasama, sehingga siswa tidak hanya meningkatkan ranah kognitif tetapi juga mampu memperkuat nilai-nilai religius dalam interaksi sosial mereka.¹⁷ Diharapkan, *e-modul* ini dapat menjadi solusi atas keterbatasan pembelajaran konvensional, sekaligus meningkatkan hasil belajar dan keterampilan sosial siswa dalam konteks pendidikan abad ke-21.¹⁸

Hasil pra survey di MA Ma'arif NU Sekampung menunjukkan bahwa terdapat beberapa permasalahan seperti pembelajaran biologi masih cenderung *teacher-centered*, dengan dominasi metode ceramah dan penggunaan buku teks. Siswa jarang diberikan kesempatan untuk berdiskusi atau bekerja sama dalam memecahkan permasalahan biologi. Berdasarkan wawancara dengan guru biologi, rendahnya hasil belajar siswa juga dipengaruhi oleh kurangnya minat membaca serta minimnya kerja sama antar siswa dalam pembelajaran. Hal ini tampak dari hasil ulangan harian siswa pada materi struktur dan fungsi sel, di mana sebagian besar siswa belum mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM).

Selain itu, hasil angket kebutuhan yang disebarkan kepada siswa menunjukkan bahwa 100% siswa memiliki smartphone, namun

¹⁷ E T Maasawet, "Meningkatkan Kemampuan Kerjasama Belajar Biologi Melalui Penerapan Strategi Inkuiri Terbimbing," *BIOEDUKASI* 2, no. 1 (2011), <https://doi.org/10.24127/bioedukasi.v2i1.197>.

¹⁸ S Kartini and R Pratama, "Efektivitas Penggunaan E-Modul Berbasis Keterampilan Abad 21 Pada Materi Biologi SMA," *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia* 8, no. 3 (2022): 123–34, <https://doi.org/10.22437/biodik.v11i1.40944>.

pemanfaatannya dalam pembelajaran masih sangat terbatas. Potensi besar penggunaan perangkat digital ini belum optimal dimanfaatkan sebagai media pembelajaran. Padahal, penggunaan media interaktif berbasis digital sangat membantu dalam menjembatani pemahaman konsep abstrak, sekaligus menumbuhkan motivasi dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran.

Permasalahan yang muncul tidak hanya terkait dengan rendahnya pemahaman siswa terhadap materi struktur dan fungsi sel, tetapi juga terkait dengan keterampilan bekerja sama siswa yang masih lemah. Padahal, keterampilan bekerja sama merupakan salah satu kompetensi utama abad ke-21 yang dibutuhkan baik dalam dunia kerja maupun kehidupan sosial. Berdasarkan wawancara dengan guru biologi, kerja sama siswa dalam pembelajaran masih kurang karena metode yang digunakan guru belum banyak memberi ruang kolaborasi. Akibatnya, siswa cenderung belajar secara individual, pasif, dan kurang terlatih dalam berdiskusi maupun menyelesaikan tugas kelompok.

Berdasarkan identifikasi permasalahan tersebut, dibutuhkan solusi berupa bahan ajar inovatif yang mampu menyelesaikan kesulitan siswa memahami materi struktur dan fungsi sel, sekaligus melatih keterampilan bekerja sama. Salah satu solusi yang potensial adalah pengembangan *e-modul*. *e-modul* memiliki keunggulan karena dapat diakses kapan saja dan di mana saja melalui perangkat digital, menyajikan materi dengan fitur multimedia (teks, gambar, animasi, video, dan kuis interaktif), serta dapat didesain sedemikian rupa untuk mendukung aktivitas kolaboratif.

Pengembangan *e-modul* materi struktur dan fungsi sel berorientasi keterampilan bekerja sama siswa dipandang relevan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran Biologi di kelas XI MA Ma'arif NU Sekampung. Inovasi ini diharapkan tidak hanya membantu siswa memahami konsep abstrak secara lebih konkret, tetapi juga menumbuhkan keterampilan bekerja sama yang sangat dibutuhkan dalam menghadapi tantangan abad ke-21.

Pemilihan *e-modul* sebagai solusi dalam penelitian ini didasarkan pada beberapa alasan. Pertama, *e-modul* merupakan bahan ajar digital yang fleksibel, dapat diakses kapan saja dan di mana saja melalui perangkat elektronik yang sudah dimiliki oleh semua siswa. Hal ini memungkinkan pembelajaran lebih mandiri dan tidak terbatas ruang dan waktu. Kedua, *e-modul* memungkinkan integrasi berbagai fitur multimedia seperti teks, gambar, animasi, video, hingga kuis interaktif yang dapat membantu siswa memahami konsep abstrak, khususnya materi sel, secara lebih konkret. Ketiga, *e-modul* dapat didesain untuk mendorong aktivitas kolaboratif, sehingga siswa tidak hanya belajar secara individual, tetapi juga berlatih bekerja sama dalam kelompok. Keempat, *e-modul* relatif lebih praktis dan hemat dibandingkan media cetak karena tidak memerlukan biaya cetak, mudah diperbarui, dan ramah lingkungan.

Demikian dengan latar belakang di atas maka penelitian ingin melakukan pengembangan media, dengan judul penelitian *Pengembangan E-modul Materi Struktur Dan Fungsi Sel Berorientasi Keterampilan Berkereja Sama siswa Untuk Kelas Xi SMA/MA*. Dengan sebagai upaya untuk mampu

menciptakan kondisi proses pembelajaran menjadi lebih menarik dan materi lebih mudah dipahami oleh peserta didik.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang, peneliti ingin mengidentifikasi beberapa masalah yaitu:

1. Kurangnya bahan ajar yang menarik dan inovatif.
2. Siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi Struktur dan Fungsi Sel
3. Keterampilan bekerja sama siswa belum berkembang secara optimal dalam kegiatan pembelajaran
4. Belum tersedia bahan ajar digital berupa *e-modul* yang berorientasi pada pengembangan keterampilan bekerja sama siswa pada materi struktur dan fungsi sel.

C. Batasan Masalah

Batas permasalahan dalam penelitian ini adalah:

1. Pengembangan media: Fokus penelitian adalah pada pengembangan *e-modul* sebagai media pembelajaran untuk materi struktur dan fungsi sel yang sesuai dengan kebutuhan siswa kelas XI.
2. Kelayakan media: Penelitian akan menilai kelayakan *e-modul* yang dikembangkan berdasarkan standar media pembelajaran yang baik, seperti keterbacaan, kemenarikan, dan kegunaan bagi siswa.

3. Respon siswa: Penelitian ini akan mengukur respon siswa terhadap *e-modul* yang dikembangkan, khususnya dalam hal kemudahan penggunaan, daya tarik, dan efektivitas dalam membantu memahami materi sel.
4. Respon Guru: Penelitian ini juga akan mencakup analisis respon guru terhadap *e-modul*, termasuk aspek kebermanfaatan, kesesuaian dengan kurikulum, dan kemudahan implementasi di kelas

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah yang menjadi penelitian adalah:

1. Bagaimana mengembangkan media pembelajaran *e-modul* materi struktur dan fungsi sel berorientasi keterampilan berkerja sama siswa untuk kelas XI SMA/MA?
2. Bagaimana kelayakan media pembelajaran *e-modul* materi struktur dan fungsi sel berorientasi keterampilan berkerja sama siswa untuk kelas XI SMA/MA?
3. Bagaimana respon guru terhadap media pembelajaran *e-modul* materi struktur dan fungsi sel berorientasi keterampilan berkerja sama siswa untuk kelas XI SMA/MA?
4. Bagaimana respon siswa terhadap media pembelajaran *e-modul* materi struktur dan fungsi sel berorientasi keterampilan berkerja sama siswa untuk kelas XI SMA/MA?

E. Tujuan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah diatas maka dari itu tujuan pengembangan ini yakni:

1. Mengembangkan media pembelajaran *e-modul* materi struktur dan fungsi sel berorientasi keterampilan berkerja sama siswa untuk kelas XI SMA/MA?
2. Menganalisis kelayakan media pembelajaran *e-modul* pada materi struktur dan fungsi sel berorientasi keterampilan berkerja sama siswa untuk kelas XI SMA/MA?
3. Menganalisis respon siswa media pembelajaran *e-modul* pada materi struktur dan fungsi sel berorientasi keterampilan berkerja sama siswa untuk kelas XI SMA/MA?
4. Menganalisis Menganalisis respon guru media pembelajaran *e-modul* pada materi struktur dan fungsi sel berorientasi keterampilan berkerja sama siswa untuk kelas XI SMA/MA?

F. Manfaat Produk yang Dikembangkan

1. Manfaat Secara Teoritis

Hasil dari penelitian ini diharapkan bisa berguna sebagai bahan pustaka untuk penelitian selanjutnya dan mempunyai kegunaan dibidang pengembangan dalam Biologi. Selain itu, bisa di jadikan sebagai bahan kajian atau dapat di jadikan sebagai referensi bagi pihak lain untuk penelitian sejenis di masa yang akan datang.

2. Manfaat Secara Praktis

a. Bagi Guru

- 1) Menambah ketersediaan media pembelajaran mengenai materi struktur dan fungsi sel.
- 2) Memotivasi guru dalam meningkatkan kualitas pembelajaran.
- 3) Menambah pengetahuan dan media pembelajaran elektronik berbentuk *e-book* berupa *e-modul*.

b. Bagi Siswa

Sebagai pengalaman baru dalam pelajaran biologi yang menggunakan sumber belajar dengan teknologi komputer sehingga dapat menumbuhkan minat belajar bagi siswa itu sendiri.

c. Bagi Sekolah

Bagi sekolah yaitu diharapkan hasil pengembangan *e-modul* ini diharapkan dapat dijadikan bahan ajar alternatif dalam mengembangkan kualitas pembelajaran.

G. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Produk dari peneliti dan pengembangan ini adalah berupa media pembelajaran biologi berbasis *e-modul* pada materi struktur dan fungsi sel berorientasi kemampuan berkerja sama untuk kelas XI SMA/MA, produk yang diharapkan memiliki spesifikasi sebagai berikut:

1. Hasil produk berupa *e-modul* pada materi pokok struktur dan fungsi sel.
2. *E-modul* didesain menarik yang isinya terdiri dari gambar dan tulisan serta latihan soal.

3. Siswa diharapkan dapat mempelajari secara mandiri dan berkelompok.
4. Pengembangan ini di peruntutkan bagi siswa SMA/MA kelas XI.
5. Komponen *e-modul* meliputi : *cover*, kata pengantar, daftar isi, daftar gambar, pendahuluan, kompetensi inti, tujuan pembelajaran, indikator pembelajaran, peta konsep, materi, rangkuman, evaluasi, daftar pustaka, kunci jawaban, glosarium, dan tantangan penulis.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Kajian Teori

1. Media Belajar

a. Pengertian Media Pembelajaran

Banyak definisi media telah diberikan oleh para ahli. Secara umum, para ahli menciptakan definisi untuk media berdasarkan prinsip-prinsip komunikasi. Seperti yang dapat dilihat dari definisi tersebut, media adalah sigkatan dari kata "medium." Kata ini berasal dari bahasa Latin, yang berarti "antara." Menurut definisi komunikasi "medium," segala sesuatu yang dapat berfungsi sebagai perantara selama proses komunikasi. "Medium" juga dapat merujuk pada sesuatu yang dapat membantu dalam menyampaikan informasi dan umpan balik dari pengirim (komunikator) kepada penerima. (komunikasikan).¹⁹

Menurut Heinich dan Kawan-kawan (1986), sebuah media adalah sesuatu yang menyampaikan informasi baik kepada sumber (*source*) maupun kepada penerima. (*receiver*). Serupa dengan ini, Kemp dan Dayton (1986) menjelaskan bahwa peran media dalam komunikasi adalah sebagai sarana transmisi (*transfer*) yang mentransmisikan informasi dari pengirim (*sender*) ke penerima. (*receiver*).

¹⁹ I Ardila et al., "Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Melalui Media Pembelajaran Wordwall Di SMA Negeri 1 Ciruas," *Innovative: Journal of Social Science Research* 3 (2023): 7247–58, <https://j-innovative.org/index.php/Innovative/article/view/6906>.

Berikut adalah beberapa rekomendasi media lebih lanjut dari pakar:

- 1) Gagne (1970), media: beberapa jenis elemen dalam lingkungan anak yang dapat menginspirasi mereka untuk belajar.
- 2) Briggs (1970), media: alat fisik apa pun yang dapat digunakan untuk menilai siswa dan mendorong mereka untuk belajar.
- 3) Menurut Arief S. Sadiman (1990), media dapat digunakan untuk mengumpulkan informasi dari penerima sehingga dapat digunakan untuk menginterpretasikan pikiran, perasaan, minat, dan perhatian siswa dengan cara yang memfasilitasi pembelajaran.

Konsep media pendidikan harus memiliki dua komponen, yaitu perangkat lunak dan perangkat keras. Dalam media pendidikan, perangkat lunak merujuk pada informasi atau teks yang terkandung dalam media itu sendiri, sedangkan perangkat keras adalah alat atau peralatan yang digunakan sebagai panduan untuk menyampaikan informasi atau teks.²⁰ Sebagai contoh, ini adalah model tubuh manusia yang dapat diklasifikasikan sebagai media pendidikan jika mengandung informasi atau pelajaran yang dapat dimanfaatkan oleh para pelajar. Jika model yang disebutkan di atas tidak mencakup informasi, maka hanya digunakan sebagai alat peraga. Untuk ini, perlu membedakan antara media pendidikan, alat bantu belajar, dan alat bantu belajar. Alat peraga adalah alat yang digunakan oleh guru untuk

²⁰ N. Nurdyansyah, "Konsep Dasar Media Pembelajaran.," *JSR: Journal of Science Research*, 2, no. 1 (2019): 45–56, <https://doi.org/10.55606/jsr.v1i1.993>.

membantu siswa memahami materi yang diajarkan dan mencegah verbalism terjadi dalam kata-kata mereka sendiri.²¹ Di sisi lain itu, tujuan dari semua alat bantu belajar yang tersedia adalah untuk membantu siswa dalam melaksanakan tugas belajar sehingga kegiatan belajar menjadi lebih efektif dan efisien. Ini menjelaskan bahwa jika alat peraga atau alat bantu itu baik, itu hanya tergantung pada perangkat keras atau operasinya, sedangkan media harus mengandung perangkat keras dan perangkat lunak.²²

Beberapa, konsep media pendidikan yang telah dibahas di atas tidak sepenuhnya konsisten dengan dampak pergeseran paradigma teknologi pendidikan dalam mengarahkan media pendidikan, yaitu:

- 1) Paradigma pertama adalah bahwa media pendidikan mirip dengan alat bantu audiovisual yang digunakan secara terorganisir untuk melaksanakan tugas.
- 2) Paradigma kedua memandang media sebagai sesuatu yang dikembangkan secara sistematis dan mematuhi standar komunikasi.
- 3) Menurut paradigma ketiga, media dipandang sebagai komponen penting dari sistem pendidikan dan, dengan demikian, menunjukkan adanya perubahan komponen lain selama proses pengajaran.

²¹ D. Dahniar, "Penggunaan Alat Peraga Dalam Pembelajaran.," *Jurnal Azkia: Jurnal Aktualisasi Pendidikan Islam*, 15, no. 1 (2022): 12-25., <https://doi.org/10.58645/jurnalazkia.v15i1.194>.

²² U. H. Agustian, N., & Salsabila, "Peran Teknologi Pendidikan Dalam Pembelajaran.," *Islamika*, 3, no. 1 (2021): 123–133., <https://doi.org/10.36088/islamika.v3i1.1047>.

- 4) Menurut paradigma keempat, media dipandang sebagai salah satu komponen utama yang dibahas dengan cermat dan dikembangkan dengan tujuan membantu pembelajaran.²³

Selain itu, dalam era informasi digital saat ini, konsep media pendidikan menjadi semakin canggih dan memiliki keunggulan strategis dalam memfasilitasi proses pembelajaran. Lanskap teknologi informasi dan komunikasi yang terus berkembang telah menantang paradigma yang disebutkan di atas; yaitu, media pendidikan tidak selalu membantu siswa dalam mempelajari materi, tetapi dapat berfungsi sebagai sumber belajar. Dalam hal ini, media pendidikan dapat digunakan sebagai sumber belajar utama, seperti dalam proses *e-learning*, dari pada hanya sebagai sumber pengetahuan tambahan.

b. Jenis-jenis Media Belajar

Kegiatan belajar mengajar dapat ditingkatkan dengan adanya saran berupa media pembelajaran. Karena ada banyak jenis media yang berbeda, masing-masing memiliki karakteristik atau ciri-ciri yang unik.²⁴ Beberapa contoh media edukasi adalah sebagai berikut:

1) Media Visual

Media visual mengacu pada bahan pendidikan yang memberikan pemahaman menyeluruh tentang materi pelajaran. Secara umum,

²³ Riyana and R Susilana, *Media Pembelajaran* (Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Islam Kementerian Agama RI, 2012).

²⁴ A Arsyad, *Media Pembelajaran* (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2011).

ada dua jenis media visual: grafis dan cetak. Gambar, sketsa, bagan, grafik, tulisan papan, dan jenis media lainnya adalah contoh media grafis. Di sisi lain, media cetak mencakup buku dan modul

2) Media Audio

Istilah "media audio" merujuk pada media pendidikan yang menyampaikan semua informasi dengan jelas dan ringkas. Salah satu contoh media pembelajaran audio ini adalah radio.

3) Media Audio-Visual

Media audio-visual adalah media pendidikan yang memberikan pemahaman mendalam kepada siswa tentang observasi dan analisis. Contoh media-visual termasuk televisi, film, dan video.²⁵

2. *E-modul*

a. Pengertian *E-modul*

Salah satu jenis format pendidikan yang dapat digunakan sebagai alat bantu belajar bagi siswa mandiri adalah modul elektronik, yang sering dikenal sebagai *e-modul*.²⁶ Sebuah modul elektronik adalah jenis alat bantu belajar yang didasarkan pada karakteristik bahan ajar, disajikan secara sistematis, dan memungkinkan siswa

²⁵ M. Puspitarini, Y. D., & Hanif, "Using Learning Media to Increase Learning Motivation in Elementary School.," *Anatolian Journal of Education*, 4, no. 2 (2019): 53-60., <https://doi.org/10.29333/aje.2019.426a>.

²⁶ B. Widiana, F. H., & Rosy, "Pengembangan E-Modul Berbasis Flipbook Maker Pada Mata Pelajaran Teknologi Perkantoran.," *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan* 3, no. 6 (2021): 3728–3739, <https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i6.1265>.

untuk terlibat dalam kegiatan pembelajaran.²⁷ Modul elektronik ini juga dapat aktif menggunakan kecepatan dan keterampilan tanpa bantuan guru. Ini berarti bahwa hal ini dapat membuat proses pembelajaran lebih dinamis, menarik, dan fleksibel, serta meningkatkan kualitas proses pembelajaran.²⁸

E-modul interaktif dapat diimplementasikan menggunakan sistem operasi Android pada smartphone. Perlu dicatat bahwa smartphone Android saat ini sangat populer dan bahwa siswa dapat dengan mudah belajar menggunakan *e-modul* interaktif berbasis Android.²⁹ *E-modul* interaktif dapat di capai melalui penggunaan smartphone dengan sistem operasi Android. Salah satu sumber daya pendidikan yang dapat digunakan saat belajar secara mandiri adalah modul. *E-modul* adalah jenis modul yang mencakup teks, gambar, grafik, animasi, dan video yang dapat diakses di mana saja dan kapan saja melalui simulasi pembelajaran yang efektif dan menarik.³⁰

Perintah yang dikendalikan secara elektronik yang, pada gilirannya, menciptakan koneksi antara dua arah: modulasi dan

²⁷ A. Herawati, N. S., & Muhtadi, "Pengembangan Modul Elektronik (e-Modul) Interaktif Pada Mata Pelajaran Kimia Untuk Siswa SMA.," *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 5, no. 2 (2018): 180-191., <https://doi.org/10.21831/jitp.v5i2.15424>.

²⁸ M. Sumarsono, A., & Sianturi, "Peluang Media Interaktif Dalam Menunjang Efektivitas Pembelajaran Tematik Di Sekolah Dasar.," *Jurnal Pendidikan Edutama*, 6, no. 2 (2019): 101, <https://doi.org/10.30734/jpe.v6i2.353>.

²⁹ NW Oktaviani, S., & Arini, "Pengembangan Media Game Animasi Geometri Pilihan Cerdas Untuk Mata Pelajaran Matematika Di Sekolah Dasar.," *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3, no. 5 (2021): 2769–2775, <https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i5.970>.

³⁰ R Violadini and D Mustika, "Pengembangan E-Modul Berbasis Metode Inkuiri Pada Pembelajaran Tematik Di Sekolah Dasar.," *Jurnal Basicedu* 5, no. 3 (2021): 1210–22, <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i3.899>.

penggunaan. Integrasi interaktif dari modul interaktif dengan berjalannya pembelajaran dapat membantu siswa terlibat dalam pembelajaran aktif.³¹ Tidak hanya mendorong siswa untuk selalu aktif dalam pembelajaran mereka, tetapi juga dapat meningkatkan hasil belajar mereka. Penggunaan grafik dan animasi dalam modul interaktif mungkin dapat membantu siswa memahami materi pendidikan yang disajikan, sehingga lebih mudah untuk memahami konsep-konsep yang sulit.³² Penggunaan modul elektronik interaktif bermanfaat bagi guru dan siswa karena memungkinkan mereka untuk mempertahankan informasi yang disajikan dalam modul tersebut. Tujuan utama dari bahan ajar atau mandiri ajar.³³

Mampu mengembangkan *e-modul* interaktif menggunakan Canva, sebuah aplikasi dasar yang terkait dengan struktur dan fungsi sel. Bagi para peneliti, *e-modul* interaktif saat ini memiliki standar pembelajaran interaktif. Ini karena para siswa terlibat dalam interaksi.³⁴ Tidak hanya digunakan sebagai ruang baca saja, tetapi *e-modul*. Interaktif sekarang mendukung pembelajaran dengan cara yang

³¹ A Budiyono, "Possible Corrections to Quantum Mechanical Predictions in a Hidden Variable Model," *Physical Review A* 101, no. 2 (2020): 22102, <https://doi.org/10.1103/PhysRevA.101.022102>.

³² E Lestari, "Community Based Interprofessional Learning Promotes Equality of Learning in Health Professions Education," *Online Journal of Health and Allied Sciences* 17, no. 2 (2018), <https://doi.org/10.55606/jurrimipa.v5i1.8305>.

³³ K Kuncahyono, M Kumalasani, and D Aini, "Pengembangan Instrumen E-Test Sebagai Inovasi Penilaian Berbasis Online Di Sekolah Dasar," *JINoP* 5, no. 1 (2019): 1–10, <https://doi.org/10.22219/jinop.v5i2.7139>.

³⁴ Z. A. & Zulhidah. Fadlia Rohmah, "Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Kontekstual Pada Materi Volume Bangun Ruang SD/MI," *Jurnal Basicedu*, 6, no. 2 (2022): 1429, <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i2.2262>.

melibatkan siswa dalam situasi dunia nyata dan memungkinkan mereka untuk berinteraksi. Dengan penambahan tombol navigasi, audio, video, dan animasi, modul ini membuat pengguna lebih interaktif.³⁵ Misalnya, mencari konten dalam format modul yang valid.³⁶

b. Karakteristik *E-modul*

E-modul pembelajaran yang baik memiliki beberapa karakteristik yaitu *self instruction*, *self contained*, *stand alone*, *adaptif* dan *user friendly*.³⁷

- 1) *Self instruction* merupakan karakteristik *e-modul* yang penting dan harus terdapat pada *e-modul*. Sebuah *e-modul* harus terdapat instruksi-instruksi yang jelas sehingga siswa mudah dalam menggunakannya serta siswa mengetahui tujuan pembelajaran seperti apa yang harus mereka capai.³⁸
- 2) *Self contained* yaitu materi-materi pelajaran yang disajikan dalam *e-modul* lengkap sehingga siswa dapat mempelajari materi secara tuntas.

³⁵ Budiyo, "Possible Corrections to Quantum Mechanical Predictions in a Hidden Variable Model."

³⁶ B Budiyo and M Mardiyana, "Peningkatan Kemampuan Guru-Guru Matematika SMP Dalam Melaksanakan Assessment for Learning Dan Assessment as Learning" 2, no. 1 (2020), <https://www.researchgate.net/publication/338685544>.

³⁷ I. Imansari, N., & Sunaryantiningsih, "Efektivitas Pengembangan E-Modul Project Based Learning Dalam Meningkatkan Hasil Belajar," *Jurnal Inovasi Pendidikan Dan Pembelajaran*, 3, no. 2 (2019): 218–28, <https://doi.org/10.30870/volt.v2i1.1478>.

³⁸ A. Ningsih, S. W., & Citra, "Pengembangan Dan Pemanfaatan Bahan Ajar E-Modul Interaktif Dalam Proses Pembelajaran Di Sekolah.," *Jurnal Citra Bakti Pendidikan*, 10, no. 2 (2023): 481-492., <https://doi.org/10.38048/jcp.v3i3.1914>.

- 3) *Stand alone* yaitu *e-modul* pembelajaran harus berdiri sendiri atau tidak tergantung pada bahan ajar lain atau tidak memerlukan alat pendukung lain dalam penggunaannya. Apabila *e-modul* pembelajaran masih membutuhkan bahan ajar lain dalam penggunaannya maka *e-modul* pembelajaran tersebut tidak dikategorikan sebagai *e-modul* pembelajaran yang berdiri sendiri.
- 4) *Adaptif* yaitu *e-modul* pembelajaran memiliki daya adaptasi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi. *e-modul* pembelajaran yang baik harus dapat menyesuaikan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. *e-modul* pembelajaran dapat dikatakan adaptif jika *e-modul* tersebut sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta fleksibel untuk digunakan.³⁹
- 5) *User friendly* yaitu *e-modul* pembelajaran tersebut hendaknya bersahabat atau akrab dengan pemakainya. Setiap paparan dan instruksi yang terdapat pada *e-modul* bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakainya. Salah satu bentuk *e-modul* pembelajaran yang user friendly yaitu menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dimengerti serta menggunakan istilah-istilah yang umum digunakan.

³⁹ K. Farahin Rachman Laraphaty, N., Riswanda, J., Putri Anggun, D., Engga Maretha, D., & Ulfa, "Review: PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MODUL ELEKTRONIK (E-MODUL). Inovasi Dan Tantangan Pembelajaran Serta Riset Biologi Berbasis Islami Di Era Pandemi," 2021, 145–156, <https://proceedings.radenfatah.ac.id/index.php/semnaspbio/article/view/676>.

c. Manfaat *E-modul*

E-modul memiliki beberapa manfaat dalam proses pembelajaran, yaitu:

- 1) Dapat memperluas dan menambah pengetahuan melalui media elektronik.
- 2) Dapat merangsang dan menarik perhatian siswa dalam berpikir.
- 3) Meningkatkan partisipasi dan motivasi siswa dalam proses pembelajaran
- 4) Memberikan solusi kepada siswa dalam memecahkan dan menghadapi kesulitan dalam proses pembelajaran.
- 5) Dapat mempermudah guru dalam menyampaikan materi
- 6) Memudahkan siswa dalam memahami isi materi
- 7) Membantu proses pembelajaran menjadi lebih efektif dan efisien.⁴⁰

d. Kelebihan dan kekurangan

Kelebihan *e-modul* dalam proses pembelajaran yaitu:

- 1) Kelebihan
 - a) Mampu menumbuhkan motivasi bagi peserta didik.
 - b) Adanya evaluasi yang memungkinkan guru dan peserta didik mengetahui bagian yang belum tuntas dan sudah tuntas.
 - c) Bahan pelajaran dapat dipecah agar lebih merata dalam satu semester.

⁴⁰ R Santoso and S Wahyuni, "Pengembangan E-Modul Interaktif Dalam Pembelajaran," *Jurnal Teknologi Pendidikan* 15, no. 1 (2021): 45–56, <https://doi.org/10.37985/jer.v5i4.672>.

- d) Bahan belajar disusun sesuai dengan tingkatan akademik.
- e) Dapat membuat modul lebih interaktif dan dinamis dibanding modul cetak yang lebih statis.
- f) Dapat menggunakan video, audio, dan animasi untuk mengurangi unsure verbal modul cetak yang tinggi.⁴¹

2) Kekurangan

dilapangan tidak semua guru mampu mengembangkan media pembelajaran berbentuk *e-modul*. Dikarenakan masih banyak guru yang belum mengikuti perkembangan teknologi, serta masih banyak diantara guru yang masih belum mampu menguasai pembuatan *e-modul* dengan baik sesuai dengan kaidah-kaidah pembuatan modul dan Hal ini menjadi catatan dan tugas guru dalam meningkatkan kemampuan dan kompetensi dalam pemanfaatan media pembelajaran di era digital. Selain itu, kekurangan penggunaan media *e-modul* yaitu kekurangan perangkat yang disediakan di beberapa sekolah untuk mengakses *e-modul* yang akan diterapkan, keterbatasan jumlah peserta didik yang belum memiliki secara individu perangkat yang akan digunakan untuk mengakses yang telah disediakan oleh pendidik.

3. Kerja Sama

Kerjasama merupakan salah satu bentuk interaksi sosial. Menurut Abdulsyani, kerjasama adalah suatu bentuk proses sosial, dimana

⁴¹ Rusman, *E-Learning: Konsep Dan Aplikasinya* (Bandung: Alfabeta, 2020).

didalamnya terdapat aktivitas tertentu yang ditunjukkan untuk mencapai tujuan bersama dengan saling membantu dan saling memahami aktivitas masing-masing. Kerjasama juga diartikan sebagai kegiatan yang dilakukan secara bersama-sama dari berbagai pihak untuk mencapai tujuan bersama.⁴²

a. Pengertian Kerja Sama

Kerja sama (*cooperation*) adalah proses interaksi sosial yang dilakukan oleh individu atau kelompok untuk mencapai tujuan bersama. Kerja sama adalah bentuk koordinasi antara individu dalam kelompok untuk menyelesaikan tugas bersama, di mana setiap anggota memiliki tanggung jawab tertentu.⁴³ Kerja sama merupakan aktivitas kelompok yang melibatkan saling berbagi ide, sumber daya, dan tanggung jawab untuk mencapai keberhasilan bersama.

b. Aspek-aspek Kerja Sama

Beberapa aspek penting dalam kerja sama:

- 1) Interdependensi Positif. Setiap anggota kelompok saling bergantung untuk mencapai tujuan bersama.
- 2) Interaksi Tatap Muka. Anggota kelompok secara aktif berkomunikasi untuk menyelesaikan tugas.

⁴² S Utami and D Suryadi, "Pengaruh Pembelajaran Kolaboratif Pada Keterampilan Berpikir Kritis Dan Kerja Sama Siswa," *Jurnal Pendidikan Indonesia* 9, no. 3 (2020): 321–30, <https://doi.org/10.57008/jjp.v5i01.1070>.

⁴³ R Gillies, "Cooperative Learning: Review of Research and Practice," *Australian Journal of Teacher Education* 41 (2016): 39–54, <https://doi.org/10.14221/ajte.2016v41n3.3>.

- 3) Tanggung Jawab Individu dan Kelompok. Setiap anggota memiliki peran yang harus dijalankan, tetapi keberhasilan ditentukan oleh kontribusi kelompok secara keseluruhan.
- 4) Keterampilan Interpersonal. Kerja sama membutuhkan kemampuan komunikasi, kepemimpinan, dan penyelesaian konflik.⁴⁴

c. Manfaat Kerja Sama dalam Pembelajaran

Dalam konteks pendidikan, kerja sama memiliki berbagai manfaat, antara lain:

- 1) Meningkatkan Hasil Belajar. Siswa yang bekerja dalam kelompok cenderung memiliki pemahaman yang lebih mendalam karena adanya diskusi dan berbagi informasi.
- 2) Mengembangkan Keterampilan Sosial. Melalui kerja sama, siswa dapat meningkatkan kemampuan komunikasi, empati, dan toleransi.
- 3) Meningkatkan Motivasi. Siswa lebih termotivasi untuk belajar ketika mereka merasa menjadi bagian dari kelompok yang mendukung.
- 4) Meningkatkan Pemecahan Masalah. Kolaborasi antarindividu memungkinkan munculnya berbagai ide yang kreatif dan inovatif.⁴⁵

⁴⁴ M. Mawardi, "Merancang Model Pembelajaran Kooperatif Yang Efektif," *Scholaria: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 8, no. 3 (2018): 233-44, <https://doi.org/10.24246/j.js.2018.v8.i1.p26-40>.

d. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kerja Sama

Ada beberapa faktor yang memengaruhi keberhasilan kerja sama, yaitu:

- 1) Tujuan yang Jelas. Tujuan kelompok harus spesifik, dapat diukur, dan dipahami oleh semua anggota.
- 2) Kepemimpinan yang Efektif. Pemimpin kelompok harus mampu mengarahkan anggota untuk mencapai tujuan bersama.
- 3) Komunikasi yang Baik. Setiap anggota harus mampu menyampaikan ide dan menerima masukan secara efektif.
- 4) Pembagian Tugas yang Adil. Setiap anggota harus memiliki tanggung jawab yang sesuai dengan kemampuan masing-masing.
- 5) Kepercayaan Antaranggota. Hubungan yang dilandasi oleh kepercayaan meningkatkan efektivitas kerja sama.⁴⁵

e. Kerja Sama dalam Pembelajaran Kolaboratif

Dalam pembelajaran kolaboratif, kerja sama menjadi elemen inti. Pembelajaran kolaboratif adalah pendekatan yang memungkinkan siswa bekerja sama dalam kelompok kecil untuk mencapai tujuan belajar bersama. Komponen utama kerja sama dalam pembelajaran kolaboratif meliputi:

⁴⁵ B Santoso, "Kerja Sama Dalam Pembelajaran: Manfaat Dan Tantangannya," *Jurnal Ilmu Pendidikan* 18, no. 3 (2021): 67–77, <https://doi.org/10.37985/jer.v5i4.672>.

⁴⁶ Y. Harahap, S. A., & Siregar, "Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kepemimpinan Dan Kerjasama Tim: Kepemimpinan, Komunikasi Efektif, Pendekatan Kepemimpinan Tim, Dan Efektivitas Tim.," *Jurnal Manajemen Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 2, no. 2 (2021): 743-755., <https://doi.org/10.38035/jmpis.v2i2.522>.

- 1) Tugas Kolaboratif: Tugas yang dirancang untuk melibatkan semua anggota kelompok.
- 2) Pengelolaan Konflik: Konflik yang muncul dalam kelompok diatasi dengan cara yang konstruktif.
- 3) Evaluasi Kelompok dan Individu: Penilaian dilakukan baik secara individu maupun kelompok untuk memastikan kontribusi semua anggota.⁴⁷

f. Kerja Sama dalam Konteks Keterampilan Abad ke-21

Dalam konteks keterampilan abad ke-21, kerja sama merupakan salah satu kompetensi yang harus dimiliki oleh peserta didik. Kerja sama mencakup kemampuan untuk berkolaborasi dalam lingkungan yang heterogen, baik secara lokal maupun global (P21 Framework, 2019). Siswa yang memiliki keterampilan kerja sama mampu:

- 1) Berkolaborasi secara efektif dengan individu dari latar belakang budaya yang berbeda.
- 2) Menggunakan teknologi untuk mendukung kerja tim.
- 3) Menghormati perbedaan pendapat dalam kelompok.

g. Kerja Sama dalam Penggunaan *e-modul*

Penggunaan *e-modul* dalam pembelajaran memberikan peluang bagi siswa untuk bekerja sama secara digital. *e-modul* dapat dirancang untuk melibatkan tugas berbasis proyek, diskusi online, dan evaluasi

⁴⁷ A. Sari, P. M., & Setiawan, "Penerapan Pembelajaran Kolaboratif Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Dan Kerja Sama Siswa.," *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 8, no. 2 (2022): 145–56, <https://doi.org/10.57008/jjp.v5i01.1070>.

kelompok. *e-modul* yang dirancang dengan orientasi kerja sama dapat meningkatkan keterampilan kolaborasi siswa, terutama dalam konteks pembelajaran daring atau blended learning.⁴⁸

Kerja sama merupakan keterampilan penting yang harus dikembangkan dalam pembelajaran, terutama di era modern. Dalam pembelajaran berbasis teknologi, seperti penggunaan *e-modul*, kerja sama menjadi elemen yang mendukung keberhasilan pembelajaran. Dengan memahami aspek-aspek, manfaat, dan faktor-faktor yang memengaruhi kerja sama, pendidik dapat merancang strategi pembelajaran yang lebih efektif untuk meningkatkan keterampilan sosial siswa.

4. Teka-teki Silang

Alat Permainan Edukatif (APE) merupakan sarana yang dapat merangsang aktivitas siswa untuk mempelajari suatu materi pembelajaran dan dapat meningkatkan pemahaman tentang sesuatu, baik menggunakan teknologi canggih maupun teknologi sederhana. Tujuan Alat Permainan Edukatif (APE) atau education game yang digunakan sebagai media pembelajaran adalah untuk memberikan motivasi pada siswa dan membantu dalam memahami dan menguasai materi. Permainan sangat efektif digunakan sebagai media pembelajaran karena sangat dekat dengan siswa, memberikan rasa rileks, fleksibilitas, dan mengajak konsentrasi sesuai hasil modifikasi serta potensi yang dimiliki setiap permainan

⁴⁸ Y Susanto and P Lestari, "Pemanfaatan E-Modul Dalam Pembelajaran Daring: Studi Kasus Pada Materi Biologi," *Jurnal Pendidikan Digital* 5, no. 1 (2022): 23–34, <https://doi.org/0.57008/jjp.v5i01.1270>.

tertentu, dimana keseluruhannya sangat membantu dalam memotivasi dan memudahkan siswa dalam belajar. *Education game* merupakan salah satu alat bantu dalam pengajaran baik untuk siswa maupun guru yang cukup efektif dalam membantu guru (tutor) dalam menyampaikan materi pendidikannya sehingga daya serap siswa lebih tinggi dibandingkan dengan cara konvensional.⁴⁹

Alasan yang mendasari pendapat tersebut diantaranya; (1) siswa cepat menyerap informasi dan pengetahuan dari materi yang disampaikan, (2) gambar, video, dan animasi dalam media lebih menarik dibandingkan teks, (4) interaktif, dan (5) berorientasi kepada pemecahan masalah. Pendapat lain yang mendukung *education game* dalam pembelajaran adalah dari yang menyatakan bahwa penggunaan game sebagai media pembelajaran lebih efektif dilakukan sebagai aktifitas tambahan untuk memperdalam materi. Penyebab hal tersebut karena ketika bermain game, maka siswa secara aktif menggunakan kemampuannya untuk langsung memecahkan permasalahan yang berhubungan dengan materi. *Education game* dapat dijadikan suplemen pada pelaksanaan pembelajaran dalam dunia pendidikan. Bentuk *education game* yang dapat digunakan dalam pembelajaran ada berbagai macam, salah satunya dengan mengintegrasikannya dengan komputer dan android/ios.⁵⁰

⁴⁹ T Hidayati and R Suryaningsih, "Pengaruh Teka-Teki Silang Terhadap Peningkatan Kosakata Siswa," *Jurnal Pendidikan Bahasa Indonesia* 9, no. 3 (2021): 123–30, <https://doi.org/10.24114/jtp.v15i1.33053>.

⁵⁰ S P Salsabila and M B A Syaban, "Pengembangan E-Modul Interaktif Materi Penampakan Alam Indonesia Di Sekolah Dasar," *Jurnal Basicedu* 6, no. 5 (2022): 7896–7905, <https://doi.org/10.36088/islamika.v3i1.1047>.

Education game baik secara teori maupun empirik dalam pembelajaran dapat meningkatkan hasil belajar dan aktifitas siswa khususnya pada mata pelajaran IPA biologi pokok bahasan “Struktur Dan Fungsi Sel”. Salah satu penyebabnya adalah karena siswa belajar dengan senang, santai namun tetap serius, selain itu pembelajaran juga lebih hidup, sehingga terkesan siswa lebih menikmati, karena siswa belajar sambil memanfaatkan teknologi komputer dan android/ios.

B. Struktur dan Fungsi Sel

1. Pengertian Sel

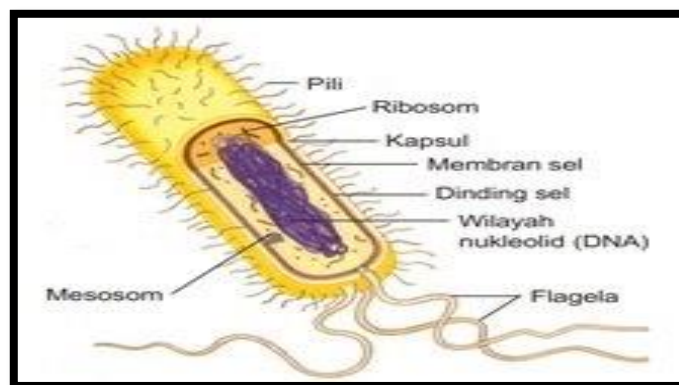
Sel pertama kali ditemukan oleh Robert Hooke pada tahun 1665 pada gabus tutup botol. Dalam bahasa latin *cellula* yang artinya bilik kecil. Berdasarkan tipenya sel dibedakan menjadi dua yaitu sel prokariotik dan sel eukariotik.⁵¹ Sel prokariotik merupakan jenis sel dengan inti yang tidak jelas hanya dalam sitoplasma tampak adanya bagian yang berwarna agak terang yang mengandung bahan DNA yang dinamakan nukleoid. Sel yang termasuk sel prokariotik ialah berbagai jenis bakteri, virus, ganggang hijau dan lainnya. Sedangkan sel eukariotik mempunyai inti sel yang jelas, karena inti sel ini mempunyai dinding atau membran inti. Sel-sel eukariotik ukuran dan bentuknya berbeda tergantung dari jenis dan fungsinya.⁵² Sel eukariotik terdapat pada tumbuhan dan hewan.

⁵¹ A. Kurnia, R., & Saputra, “Analisis Komparatif Struktur Sel Prokariotik Dan Eukariotik Dalam Media Pembelajaran Digital,” *Jurnal Edukasi Biologi*, 7, no. 1 (2022): 34–45, <https://doi.org/10.22437/jmpmipa.v15i1.48442>.

⁵² C. J. Driessen, E. P., Knight, J. K., Smith, M. K., & Ballen, “Demystifying the Meaning of Active Learning in Postsecondary Biology Education,” *CBE—Life Sciences Education*, 19, no. 4 (2020), <https://doi.org/10.1187/cbe.20-04-0068>.

2. Struktur dan fungsi Sel

Sel merupakan unit terkecil dari makhluk hidup. Sel merupakan struktur terkecil yang mampu melakukan pertumbuhan dan reproduksi. Struktur sel dibagi menjadi dua yaitu prokariotik dan eukariotik.⁵³ Sel prokariotik mempunyai membran plasma nukleoid (berupa DNA Dan RNA) dan sitoplasma yang mengandung ribosom. Sel prokariotik tidak memiliki membran inti. Ciri-ciri lain pada sel prokariotik adalah tidak memiliki system endomembran seperti retikulum endoplasma dan kompleks golgi. Selain itu, sel prokariotik juga tidak memiliki mitokondria dan kloroplas. Contoh dari sel prokariotik adalah bakteri dan ganggang biru.⁵⁴ Berikut uraian bagian-bagian dari sel prokariotik yang meliputi dinding sel, membran plasma, sitoplasma, mesosom, ribosom, DNA dan flagella.



Gambar 2.1 (Sel Prokariotik)

(Sumber : Campbell, 2005)

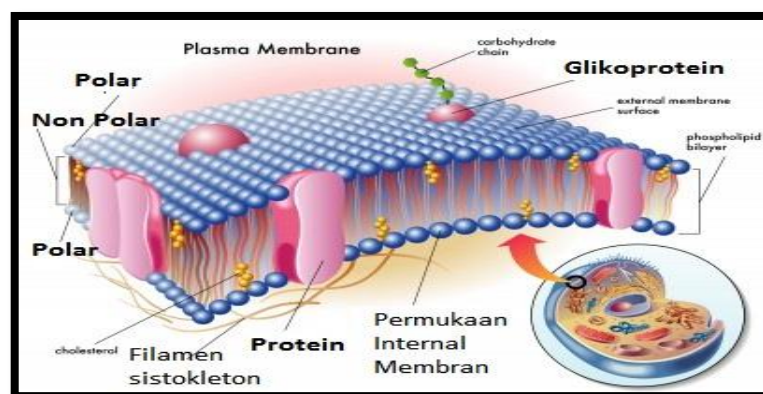
⁵³ Rahmadina Rahmadina et al., “Perbedaan Teori Organisme Sel Prokariotik, Eukariotik Dan Virus,” *Algoritma : Jurnal Matematika, Ilmu Pengetahuan Alam, Kebumihan Dan Angkasa* 2, no. 5 (2024): 75–84, <https://doi.org/10.62383/algoritma.v2i5.128>.

⁵⁴ E Susanti and R Putra, “Struktur Dan Fungsi Sel Dalam Organisme Multiseluler,” *Jurnal Biologi Indonesia* 15, no. 1 (2021): 45–52, <https://doi.org/10.55606/jurrimipa.v5i1.8312>.

Sel eukariotik adalah sel yang memiliki inti atau nukleus (karion) yang dikelilingi oleh membran, sehingga sel ini memiliki dua membran yaitu membran sitoplasma dan membran inti (membran nukleus). Sel eukariotik ini terdapat pada sel hewan dan sel tumbuhan. Walaupun demikian, struktur kedua sel ini tidak semuanya sama. Ada beberapa yang sama diantaranya membran plasma, sitoplasma, organel (retikulum endoplasma, kompleks golgi, lisosom, mitokondria) dan inti sel (nukleus).⁵⁵

3. Komponen-komponen penyusun dalam sel

a. Membran Sel



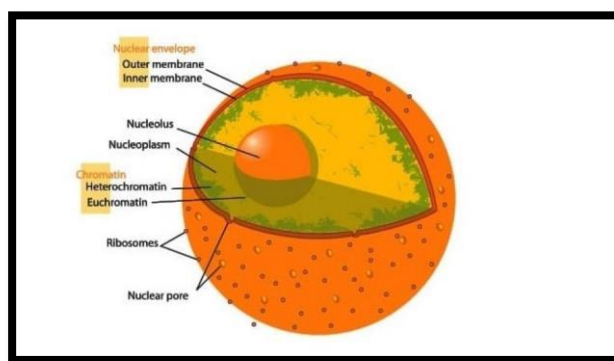
Gambar 2.2 (Membran Sel)
(Sumber : Maya, 2015)

Membran sel berupa selaput tipis. Membran sel dapat disebut juga dengan membran plasma. Membran plasma tersusun atas molekul lemak dan protein. Membran plasma berfungsi sebagai

⁵⁵ R. Pratama, H., & Nuraini, "Analisis Fungsi Organel Pada Sel Eukariotik Dalam Konteks Bioteknologi Seluler," *Jurnal Biologi Molekuler Indonesia*, 8, no. 1 (2023): 21–30., <https://doi.org/10.36088/islamika.v3i1.1047>.

pelindung isi sel, mengatur keluar masuknya molekul-molekul, sebagai reseptor (penerima) rangsangan dari luar sel.⁵⁶

b. Nukleus



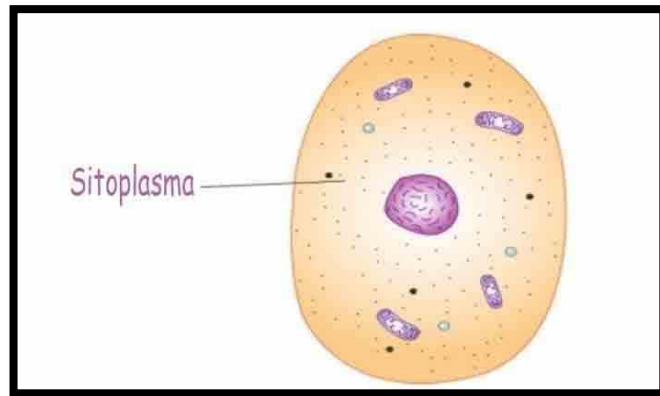
Gambar 2.3 (Nukleus)
(Sumber : Maya, 2015)

Inti sel (nukleus) adalah salah satu organel terbesar yang ada di dalam sel eukariotik. Memiliki fungsi pengendalian pada semua kegiatan sel, mengoprasikan segala reaksi yang berlangsung di dalam termasuk reproduksi sel. Bentuk dari inti sel pada umumnya bulat dan letaknya ada di bagian tengah sel. Nukleus tidak bersama sitoplasma dengan membran inti. Di bagian dalam inti sel ini terdapat nekleoplasma (cairan kental), serta nukleolus, yang merupakan bagian lebih padat namun tidak dibungkus oleh suatu membran.⁵⁷

⁵⁶ Purves, W. K., Sadava, D., & Orians, G. H. *Life: The Science of Biology*. (Massachusetts: W. H. Freeman, 2018).

⁵⁷ S. Lestari, "Integrasi Struktur Dan Fungsi Organel Sel Eukariotik Dalam Pembelajaran Biologi.," *Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya*, 8, no. 2 (2021): 78–89, <https://doi.org/10.1186/s12909-024-05066-1>.

c. Sitoplasma



Gambar 2.4 Sitoplasma
(Sumber : Siman, 2025)

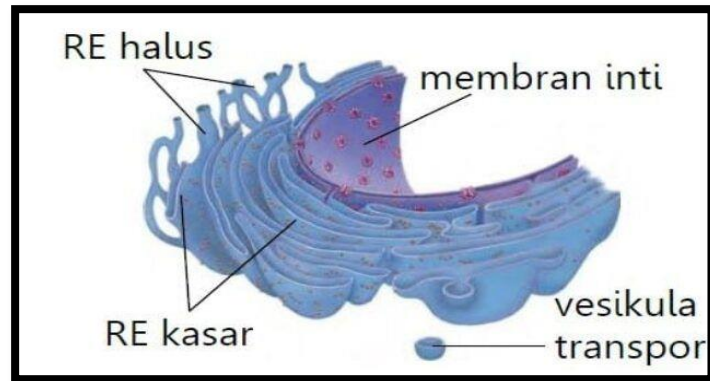
Sitoplasma artinya plasma sel merupakan cairan yang berada dalam sel selain nukleoplasma (plasma inti). Sitoplasma tersusun atas cairan atau padatan. Cairan sitoplasma dapat disebut dengan sitosol. Fungsi sitoplasma sebagai tempat penyimpanan bahan-bahan kimia yang paling penting bagi metabolisme sel seperti enzim-enzim, ion-ion, gula, lemak dan protein.⁵⁸

d. Organel sel

Di dalam sel terkandung beberapa organ sel, diantaranya sebagai berikut:

⁵⁸ A P Nugroho and T Lestari, "Analisis Macam-Macam Sel Dan Fungsinya Dalam Biologi Sel," *Jurnal Pendidikan Biologi* 14, no. 2 (2020): 67–75, <https://doi.org/10.52711/2231-5691.2021.00036>.

1) Retikulum Endoplasma (RE)



Gambar 2.5 (Retikum Endoplasma)
(Sumber : Rita, 2020)

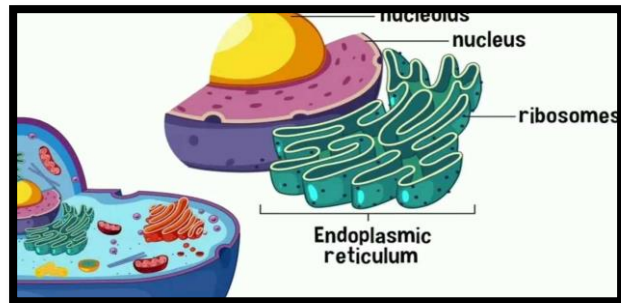
Retikulum endoplasma merupakan jaringan yang tersusun oleh membran berbentuk seperti jala. Terdapat dua tipe retikulum endoplasma yaitu, RE kasar (ditempati ribosom) dan RE halus (tidak ditempati). RE ini memiliki fungsi, antara lain:

- a) Sebagai penampung sintesis protein, untuk di salurkan ke kompleks golgi dan akhirnya dikeluarkan dari sel.
- b) Meyintesis lemak dan kolestrol
- c) Menawarkan racun (detoksifikasi), misalnya RE yang ada dalam sel-sel hati.

Jalan traspor dalam memindahkan molekul-molekul dari bagian sel yang satu ke bagian sel yang lain.⁵⁹

⁵⁹ H Lodish et al., *Molecular Cell Biology*, 8th ed. (W. H. Freeman and Company, 2016).

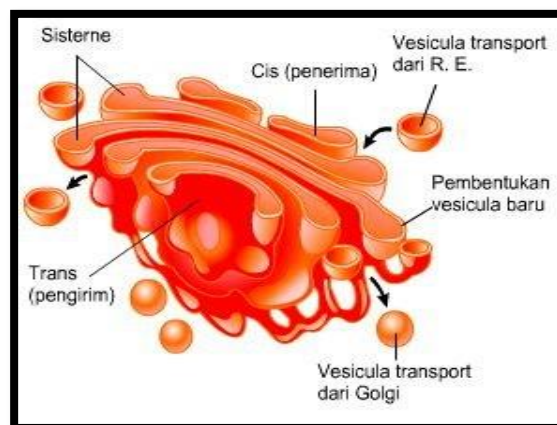
2) Ribosom



Gambar 2.6 (Ribosom)
(Sumber : Regina, 2019)

Ribosom adalah organel sel terkecil yang berukuran kecil, padat dan tidak memiliki membran yang ada pada semua sel yang hidup. Ribosom memiliki fungsi sebagai tempat terjadinya sintesis protein. Molekul utama yang digunakan sebagai penyusun ribosom adalah RNA (rRNA) serta protein.⁶⁰

3) Badan golgi



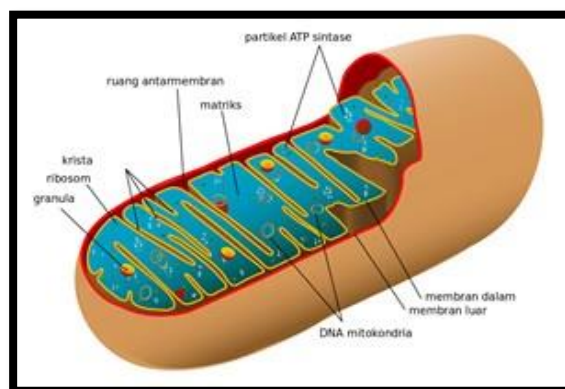
Gambar 2.7 (Badan Golgi)
(Sumber : Rita, 2022)

⁶⁰ B Alberts et al., *Essential Cell Biology*, 4th ed. (Garland Science, 2014).

Badan golgi atau yang memiliki nama lain kompleks golgi terletak di dekat inti sel. Dalam badan golgi ini berlangsung reaksi membentuk glikoprotein, yaitu gabungan karbohidrat dengan protein. Badan golgi memiliki beberapa fungsi, diantaranya:

- a) Tempat dimana sintesis polisakarida itu terjadi
- b) Dapat melakukan pembentukan membran plasma
- c) Sebagai pembungkus zat yang nantinya akan dikeluarkan oleh sel dengan cara pembungkus zat yang nantinya akan dikeluarkan oleh sel dengan acara pembentukan kantong sekresi
- d) Akrosom di bentuk pada sperma, sedangkan kuning telur di sel telur juga lisosom

4) Mitokondria

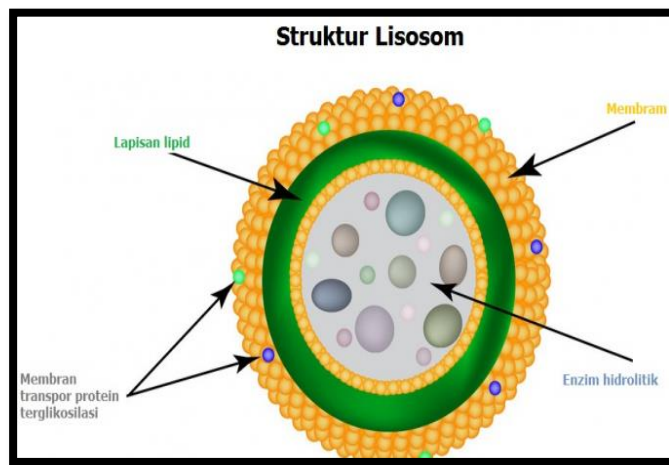


Gambar 2.8 (Mitokondria)
(Sumber : Rahma, 2023)

Mitokondria merupakan organel tempat berlangsungnya fungsi respirasi sel makhluk hidup yang memiliki dua lapisan

membran yaitu membran dalam dan luar. Lapisan membran dalam ada dalam bentuk lipatan-lipatan yang sering disebut cristae. mitokondria adalah organel berbentuk lonjong yang berada di sitoplasma.

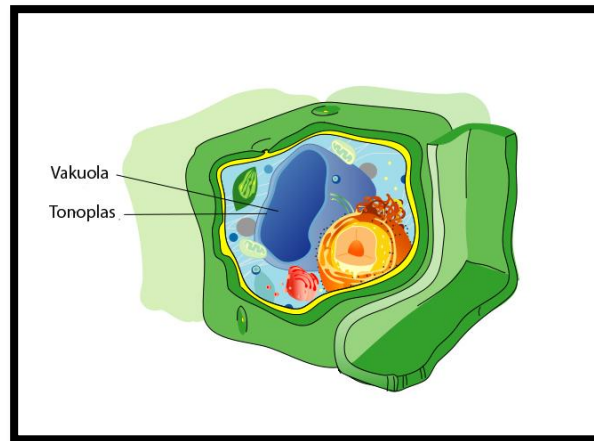
5) Lisosom



Gambar 2.9 (Lisosom)
(Sumber : Bugu, 2025)

Lisosom adalah organel sel berupa kantong terikat membran yang berisi enzim hidrolitik yang berfungsi untuk mengontrol pencernaan intra seluler pada berbagai keadaan. Lisosom bergabung dengan vakuola membawa partikel atau molekul dibuang seperti komponen sel yang telah terpakai.

6) Vakuola



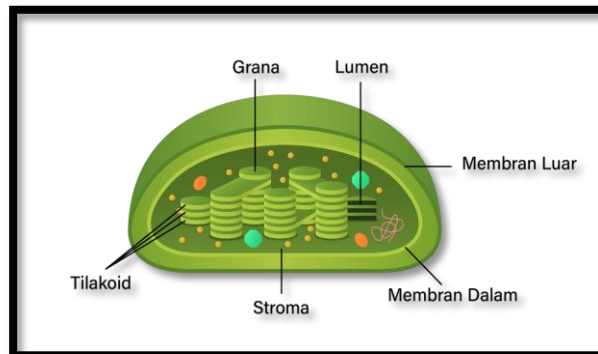
Gambar 2.10 (Vakuola)
(Sumber : Jonson, 2023)

Vakuola termasuk ke dalam organel sitoplasma, di dalamnya cairan yang dibatasi oleh membran tonoplas. Organel ini hanya terdapat pada sel tumbuhan. Vakuola mempunyai beberapa fungsi sebagai berikut:

- a) Penyimpanan zat makanan
- b) Pembangunan turginitas sel dengan cara memasukan air melalui tonoplas.
- c) Tempat tersimpanya sebuah pigmen
- d) Terdapat asiri dalam jumlah banyak, seperti aroma harum pada bunga.
- e) Terjadinya proses penimbunan sisa dari metabolisme dan metabolik sekunder.⁶¹

⁶¹ B Alberts, *Molecular Biology of the Cell* (New York: Garland Science, 2015).

7) Kloroplas

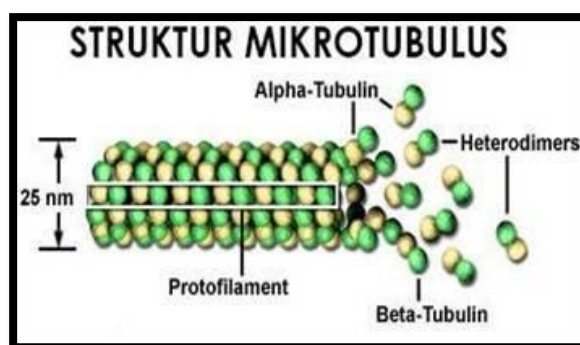


Gambar 2.11 (Kloroplas)

(Sumber : Amalia, 2025)

Kloroplas merupakan salah satu jenis organel yang disebut plastid pada tumbuhan dan alga. Kloroplas mengandung klorofil, pigmen hijau yang menangkap energi cahaya untuk fotosintesis, yaitu serangkaian reaksi yang mengubah energi cahaya menjadi energi kimiawi yang disimpan dalam molekul karbohidrat dan senyawa organik lain

8) Mikrotubulus



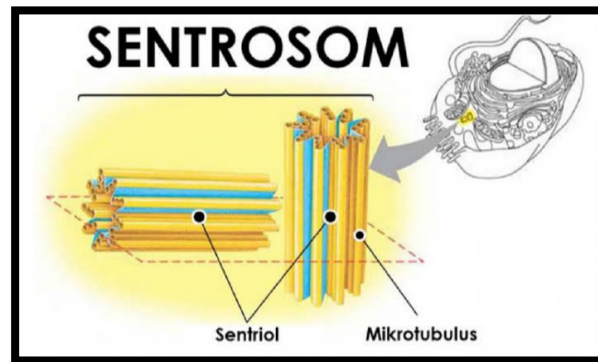
Gambar 2.12 (Mikrotubulus)

(Sumber : Pandani, 2016)

Mikrotubulus memiliki bentuk tabung serta tak bercabang. Fungsi dari mikrotubulus sebagai peran pembantu transportasi zat,

bagian utama penyusunan silia, flagela, sentriol, juga benang benang spindel selama terjadinya pembelahan sel.

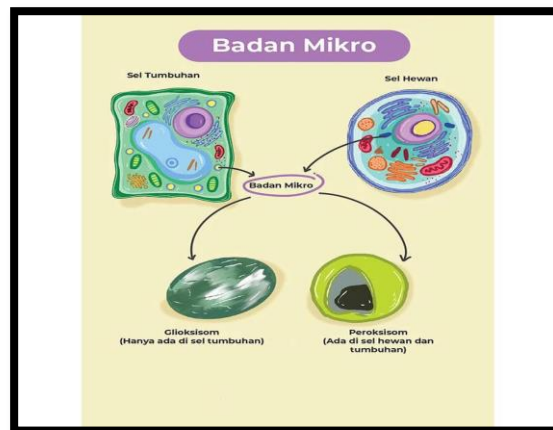
9) Sentrosom



Gambar 2.13 (Sentrosom)
(Sumber : Bugu, 2025)

Sentrosom memiliki bentuk seperti binatang yang berfungsi dalam pembelahan sel baik secara mitosis maupun meiosis.

10) Peroxisom (badan mikro)

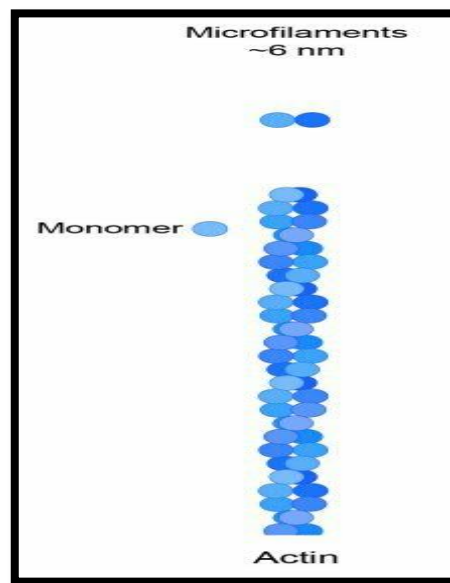


Gambar 2.14 2 Peroxisom (badan mikro)
(Sumber : Rahma, 2021)

Peroxisom memiliki ukuran seperti lisosom. Organ sel yang satu ini selalu saja berasosiasi pada organel lain, serta

terdapat banyak kandungan enzim katalase dan oksidase (tersimpan di sel-sel hati).

11) Mikrofilamen



Gambar 2.15 (Mikrofilamen)
(Sumber : Jasmin, 2023)

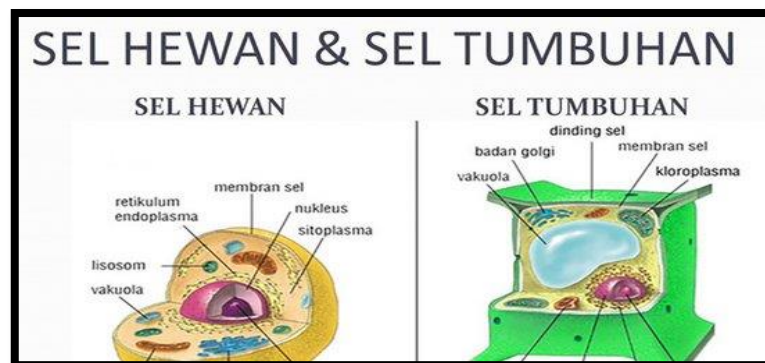
Mikrofilamen merupakan benang-benang halus yang tersusun dari protein aktin dan myosin dalam jumlah kecil. Mikrofilamen ini mempunyai peran sebagai rangka sel (sitoskeleton) dan berperan dalam proses endositosis dan eksositosis. Selain itu, mikrofilamen juga memiliki peranan penting dalam kontraksi otot pada tubuh.

4. Perbedaan Sel Prokariotik dan Sel Eukariotik

No	Organel/Bagian Sel	Prokariotik	Eukariotik
1.	Inti sel	Tanpa membran/selaput disebut nukleoid	Ada selaput inti yang disebut dengan inti sel (nukleus)
2.	Penutup sel	Berupa kapsul	tidak ada pada sel hewan, pada sel tumbuhan ada berupa dinding sel
3.	Reticulum endoplasma	Tidak ada	Ada
4.	Badan golgi	Tidak ada	Ada
5.	Mitokondria	Tidak ada	Ada
6.	Lisosom-sentriol	Tidak ada	Ada
7.	Ribosom	Ada pada sitoplasma	Ada (pada sitoplasma dan RE)
8.	DNA	Berbentuk cincin bercampur dengan sitoplasma	Berbentuk pita spiral ganda (double helix) terdapat pada inti sel, mitokondia dan kloroplas (pada sel tumbuhan)

Tabel. 2.1 Perbedaan Struktur Sel Prokariotik dan Eukariotik
(sumber : Renni Diastuti, 2009)

5. Perbedaan Sel Tumbuhan Dan Sel Hewan



Gambar 2.16 (Sel Tumbuhan dan Sel Hewan)
(Sumber: Hanna, 2023)

Sel eukariotik dikelompokkan menjadi dua macam, yaitu sel tumbuhan dan sel hewan. Ukuran sel tumbuhan lebih besar dibandingkan dengan sel hewan. Struktur utama sel tumbuhan dan sel hewan sama tetapi memiliki sedikit perbedaan antara lain pada sel tumbuhan terdapat dinding sel, vakuola dan plastid sedangkan pada sel hewan tidak ada. Bentuk sel tumbuhan tetap karena mempunyai dinding sel berbeda dengan sel hewan yang tidak mempunyai dinding sel yang mengakibatkan bentuk sel hewan tidak tetap. Berikut tabel perbedaan antara sel tumbuhan dengan sel hewan:

No	Nama Organel	Sel Tumbuhan	Sel Hewan
1.	Dinding sel	Ada	Tidak ada
2.	Lisosom	Tidak ada	Ada
3.	Flagella	Tidak ada	Ada
4.	Vakuola	Ada	Tidak ada
5.	Kloroplas	Ada	Tidak ada
6.	Membran plasma	Ada	Ada
7.	Nukleus	Ada	Ada
8.	Ribosom	Ada	Ada
9.	Reticulum endoplasma	Ada	Ada
10.	Mikrobodi (glioksisom dan peroksisom)	Ada	Ada
11.	Badan golgi	Ada	Ada
12.	Mikrotubulus	Ada	Ada

**Tabel 2.2 Perbedaan Antara Sel Tumbuhan dan Sel Hewan
(Sumber: Renni Diastuti, 2009)**

C. Kajian Studi yang Relevan

1. Rahmawati, D., dan Lestari, S. (2020) Pengembangan *e-modul* Interaktif Berbasis Multimedia pada Materi Biologi Kelas XI SMA.

Hasil Penelitian: Penelitian ini menunjukkan bahwa *e-modul* berbasis multimedia mampu meningkatkan pemahaman siswa pada konsep biologi, khususnya materi sel. *E-modul* yang dirancang dengan animasi interaktif dan latihan soal berbasis HOTS (Higher Order Thinking Skills) juga dapat meningkatkan motivasi belajar siswa.⁶²

2. Saputra, A., dan Nugroho, R. (2019), Penerapan Pembelajaran Berbasis Kolaborasi untuk Meningkatkan Keterampilan Sosial Siswa.

Hasil Penelitian: Penelitian ini menekankan pentingnya pendekatan kolaboratif dalam pembelajaran sains. Hasilnya menunjukkan bahwa kegiatan pembelajaran berbasis kerja sama meningkatkan keterampilan sosial siswa, seperti komunikasi, kepemimpinan, dan pemecahan masalah.⁶³

3. Yulianti, M., dan Hasanah, N. (2021) Pengembangan Media *e-modul* untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Keterampilan Berpikir Kritis.

Hasil Penelitian: *e-modul* yang dilengkapi dengan fitur kuis interaktif dan proyek kelompok dapat meningkatkan pemahaman konsep

⁶² D Rahmawati and S Lestari, "Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Multimedia Pada Materi Biologi Kelas XI SMA," *Jurnal Teknologi Pendidikan Indonesia* 6, no. 1 (2020): 88–98, <https://doi.org/10.21831/jitp.v5i2.15424>.

⁶³ A Saputra and R Nugroho, "Penerapan Pembelajaran Berbasis Kolaborasi Untuk Meningkatkan Keterampilan Sosial Siswa," *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran* 5, no. 2 (2019): 101–12, <https://doi.org/10.37985/jer.v5i4.672>.

siswa secara signifikan. Media ini juga memungkinkan siswa untuk terlibat aktif dalam pembelajaran mandiri maupun kolaboratif.⁶⁴

4. Kartini, S., dan Pratama, R. (2022), Efektivitas Penggunaan *e-modul* Berbasis Keterampilan Abad 21 pada Materi Biologi SMA.

Hasil Penelitian: *e-modul* berbasis keterampilan abad 21, seperti berpikir kritis, kolaborasi, komunikasi, dan kreativitas, terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Selain itu, penggunaan *e-modul* juga mampu meningkatkan kemampuan bekerja sama dalam kelompok belajar.⁶⁵

5. Susanti, W., dan Arifin, H. (2021), Pengaruh Penggunaan *e-modul* dalam Pembelajaran Daring terhadap Keterampilan Kerja Sama Siswa,

Hasil Penelitian: Dalam konteks pembelajaran daring, *e-modul* yang dirancang dengan tugas berbasis kelompok efektif dalam meningkatkan keterampilan kerja sama siswa. Siswa dapat saling berinteraksi melalui platform digital yang terintegrasi dengan *e-modul* tersebut.⁶⁶

D. Kerangka Pikir

Belajar adalah proses perubahan perilaku berkat pengalaman dan latihan.⁶⁷ Melalui proses belajar seorang pelajar atau peserta didik yang

⁶⁴ M Yulianti and N Hasanah, "Pengembangan Media E-Modul Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Dan Keterampilan Berpikir Kritis," *Jurnal Pembelajaran Sains Indonesia* 9, no. 2 (2021), <https://doi.org/10.25134/quagga.v17i2.363>.

⁶⁵ Kartini and Pratama, "Efektivitas Penggunaan E-Modul Berbasis Keterampilan Abad 21 Pada Materi Biologi SMA."

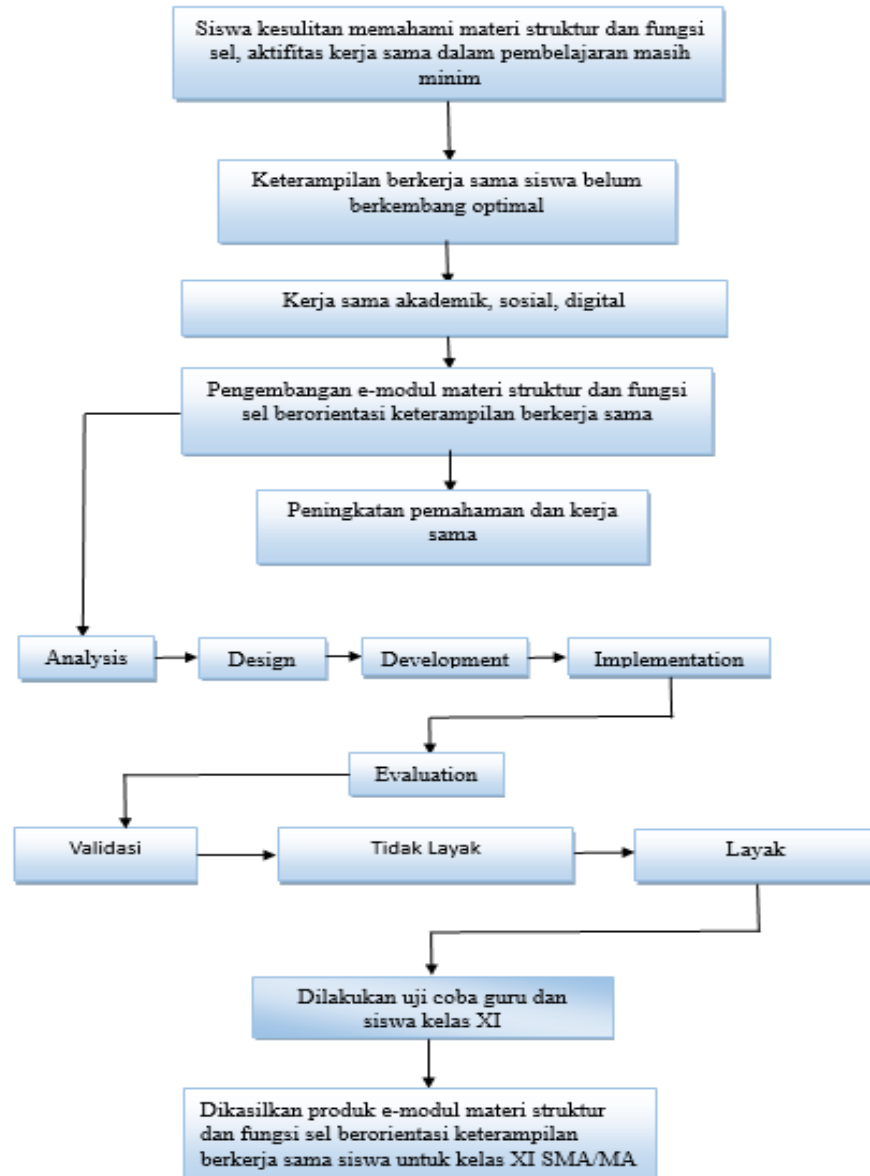
⁶⁶ Susanti and Arifin, "Pengaruh Penggunaan E-Modul Dalam Pembelajaran Daring Terhadap Keterampilan Kerja Sama Siswa."

⁶⁷ Aswan Zain & Syaiful Bahri Djamarah., *Strategi Belajar Mengajar*. (Jakarta: Rieneka Cipta, 2006).

tadinya tidak tahu suatu hal menjadi tahu. Proses belajar ini sebenarnya merupakan masalah kompleks, karena terjadidalam diri seseorang tanpa dapat terlihat secara lahiriah.⁶⁸ Media pembelajaran ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi siswa dan mampu meningkatkan kemampuan siswa dalam memahami materi struktur dan fungsi sel yang memiliki banyak bahasa latin atau bahasa asing dalam materinya. Media pembelajaran ini dapat menjadi salah satu solusi dalam memahami materi struktur dan fungsi sel karena pada media modul ini dilengkapi dengan metode mnemonik, gambar dan sumber tautan yang dapat dipahami peserta didik.

⁶⁸ A Suprijanto, *Pendidikan Oleh Orang Dewasa: Dari Teori Hingga Aplikasi* (Jakarta: Bumi Aksara, 2009).

Gambar 2.17 (Kerangka Berfikir)



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Peneliti ini adalah pengembangan R&D (*Research and Development*). Hal ini dapat dilihat berdasarkan rumusan masalah yang diungkap sebelumnya. Penelitian pengembangan adalah suatu tahapan yang menggambarkan langkah atau prosedur secara terstruktur untuk menciptakan produk baru atau meningkatkan kualitas produk yang telah ada. Penelitian pengembangan ini, produk yang dihasilkan berupa media *e-modul* pembelajaran mnemonik materi struktur dan fungsi sel. Metode R&D (*Research and Development*) adalah pengembangan yang menghasilkan produk kemudian produk tersebut diuji keefektifannya.⁶⁹

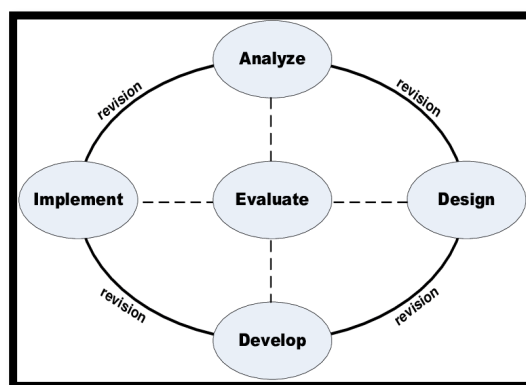
Penelitian pengembangan memiliki tujuan yaitu untuk menemukan, mengembangkan dan mengvalidasi suatu produk yang dihasilkan. Produk yang bisa dikembangkan ini bermacam-macam bisa berupa model, prosedur, pola dan sistem. Produk yang dikembangkan berguna untuk mengetahui kebutuhan-kebutuhan tertentu dengan spesifikasi yang detail. Produk yang dihasilkan dari pengembangan R&D dalam bidang pendidikan diharapkan mampu meningkatkan produktivitas pendidikan.⁷⁰

Model pengembangan yang digunakan adalah model ADDIE. Model ADDIE adalah pendekatan yang membantu desainer instruksional,

⁶⁹ Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D* (Bandung: Alfabeta, 2019).

⁷⁰ Emzir, *Teori Dan Pengajaran Sastra* (Bandung: PT Raja Grafindo Persada, 2015).

pengembangan konten bahkan untuk membuat desain pengajaran yang efektif dan efisien dengan menerapkan model ADDIE. Pola dasar mendesain dan mengembangkan produk adalah menggunakan kerangka *Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*.⁷¹ Penggunaan model ADDIE dalam penelitian ini didasarkan pada beberapa alasan yaitu model ini terdiri dari langkah-langkah yang berbentuk siklus, model ADDIE ini bersifat fleksibel karena tidak harus dimulai dari tahapan awal dan dapat dikembangkan dari hasil analisis masalah yang ditemukan. Salah satu fungsi ADDIE adalah menjadi pedoman dalam membangun perangkat program yang efektif, dinamis dan mendukung kinerja pelatihan itu sendiri.⁷²



Berikut prosedur pengembangan ADDIE:

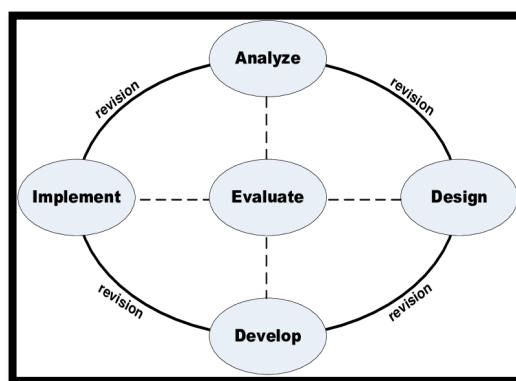
Gambar 3.1 (Metode Research and Development (R&D))

⁷¹ N Aldoobie, "ADDIE Model," *American International Journal of Contemporary Research* 5, no. 6 (2015): 68–72, http://www.aijernet.com/journals/Vol_5_No_6_December_2015/10.pdf.

⁷² T A Gumanti, Yunidar, and Syahrudin, *Metode Penelitian Pendidikan* (Jakarta: Mitra Wacana Media, 2016).

B. Prosedur Pengembangan

Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE. Model pengembangan ini merupakan model desain pembelajaran yang dapat digunakan untuk pembelajaran berbasis tatap muka dan online. Model ini terdiri dari lima tahapan yaitu *analysis*, *design*, *development*, *implementation*, dan *evaluation*. Berikut adalah gambar model pengembangan ADDIE



Gambar 3.2 Model pengembangan ADDIE

1. Tahap Analisis (*Analysis*)

Pengembangan pada produk dapat diawali oleh suatu permasalahan, karena produk yang biasanya sering digunakan kurang relevan.⁷³ Pada tahap analisis, hasil prasurvei yang dilakukan melalui angket analisis kebutuhan siswa di MA Ma'arif NU 5 Sekampung menunjukkan bahwa 87% siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi sel. Selain itu, media pembelajaran yang digunakan guru belum

⁷³ R Anintyawati and D Masithoh, "Pelatihan Media Pembelajaran Canva Sebagai Pendukung Program Digitalisasi Di MTS Assalaftiyah Mlangi Yogyakarta," *Darma Diksani: Jurnal Pengabdian Ilmu Pendidikan, Sosial, Dan Humaniora* 2, no. 2 (2022): 117–25, <https://doi.org/10.29303/darmadiksani.v2i2.2018>.

mampu mengembangkan keterampilan kerja sama siswa, terbukti dari 63,6% siswa yang menyatakan kurang terlibat dalam kegiatan pembelajaran. Sementara itu, akses internet di MA Ma'arif NU 5 Sekampung tergolong efektif dengan tingkat ketercapaian sebesar 69,6%, sehingga memungkinkan pengembangan *e-modul* berbasis kolaboratif sebagai alternatif media pembelajaran yang dapat membantu siswa memahami materi sel sekaligus melatih keterampilan bekerja sama.

Akibatnya, siswa merasa bosan dan kurang tertarik. Rendahnya keterampilan berpikir kritis, siswa membutuhkan media yang tidak hanya menyampaikan informasi tetapi juga melatih kemampuan analisis dan evaluasi. Materi sulit dipahami, materi struktur dan fungsi sel dalam pelajaran biologi dinilai kompleks, memerlukan hafalan nama ilmiah yang sulit, dan sulit dipahami tanpa visualisasi menarik. Tahapan analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi kemungkinan penyebab sebuah kesenjangan kinerja pembelajaran. Pada tahap ini, peneliti menganalisis adanya beberapa masalah seperti metode pembelajaran monoton. Proses pembelajaran juga sudah mengacu pada capaian pembelajaran (CP) dan tujuan pembelajaran (TP) pada kurikulum merdeka. r

2. Tahap Perancangan (*Design*)

Tahap desain ini menetapkan “garis pantauan” untuk progres tahap ADDIE selanjutnya. Garis Pantauan mengarah pada garis bayangan dari mata kepada persepsi objek. Pada tahap desain, peneliti mulai merencanakan pembuatan produk mulai dari menyusun dan mengkonsep

produk. Penyusunan standar tes ini dilakukan dengan mengumpulkan data dan media yang dibutuhkan dalam pengembangan prodek media pembelajaran. Data yang dikumpulkan berupa materi, gambar, dan video yang akan disusun sehingga menjadi sebuah media pembelajaran yang lengkap.⁷⁴ Media pembelajaran yang dikembangkan, yaitu media pembelajaran elektronik berbentuk E-book berupa *e-modul* pada materi *struktur dan fungsi sel*. Detail layout produk dengan ukuran : A4, Font : Nunito, margin : 2 cm, ukuran font : 17.

3. Tahap Pengembangan (*Development*)

Pada tahapan pengembangan, peneliti mulai mengembangkan rancangan produk yang telah dibuat. Tahap Develop bertujuan untuk menghasilkan dan memvalidasi sumber belajar yang dipilih. Sumber daya yang dibutuhkan dalam pelaksanaan pembelajaran yang sudah direncanakan mesti diidentifikasi oleh guru untuk menyelesaikan tahap Development ini.⁷⁵ Pada tahap ini, peneliti melakukan Validasi oleh ahli bertujuan untuk mengetahui penilaian para ahli (validator) terhadap produk media pembelajaran berupa *e-modul* yang dikembangkan oleh peneliti. Adapun validator yang melakukan validasi pada produk *e-modul*

⁷⁴ A Cahyadi, *Pengembangan Media Dan Sumber Belajar: Teori Dan Prosedur* (Serang, 2019).

⁷⁵ F Hidayat and M Nizar, "Model ADDIE Dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam," *JIPAI: Jurnal Inovasi Pendidikan Agama Islam* 1, no. 1 (2021): 28–37, <https://doi.org/10.15575/jipai.v1i1.11042>.

terdiri dari ahli materi dan ahli media.⁷⁶ Uji validasi ahli materi bertujuan untuk mengetahui kelengkapan dan kesesuaian materi yang disajikan dengan kurikulum serta standar kompetensi. Sedangkan uji validasi ahli media bertujuan untuk mengetahui kemenarikan berupa tampilan *e-modul* dan pemograman *e-modul*.

4. Tahap (*Implementation*)

Pada tahap ini melakukan penerapan pada produk. Penerapan produk dimaksudkan untuk mendapatkan respon terhadap produk yang dikembangkan. Pada tahap ini, peneliti melakukan uji coba atau menyebarluaskan penggunaan produk yang telah dikembangkan. Peneliti menyebarluaskan produk secara terbatas kepada guru mata pelajaran biologi dan siswa disekolah untuk mengetahui respon guru dan siswa, Hasil skor uji guru biologi sebesar 96% dan perolehan siswa dalam kelompok kecil dengan skor 94,6%, Hasil uji coba pengembangan kemudian digunakan untuk perbaikan atau revisi sehingga dihasilkan media pembelajaran yang berkualitas.⁷⁷

5. Evaluasi (*Evaluation*)

Pada tahap ini, produk dievaluasi untuk menilai keefektifannya dalam mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Evaluasi

⁷⁶ Lawongo et al., "Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI Pada Materi Larutan Elektrolit Dan Non Elektrolit."

⁷⁷ Fitria and M Nizar, "Model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation)," *Jurnal Inovasi* 1, no. 1 (2021).

dapat dilakukan secara formatif selama proses pengembangan, peneliti melakukan evaluasi untuk memberikan penilaian pada produk. Hasil evaluasi digunakan untuk melakukan perbaikan dan pengembangan lebih lanjut pada program pembelajaran di masa depan.

C. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan data yang biasanya digunakan dalam penelitian pengembangan *e-modul* ini menggunakan tiga jenis yakni wawancara, dokumentasi dan juga angket atau kuisioner.

1. Wawancara

Wawancara adalah sebuah teknik penelitian yang melibatkan interaksi langsung antara dua orang, yaitu peneliti (pewawancara) dan narasumber (terwawancara). Tujuan utama wawancara adalah untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan oleh peneliti. Metode ini sering digunakan dalam studi pendahuluan untuk mengidentifikasi permasalahan penelitian. Wawancara juga bermanfaat untuk mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam dari responden yang jumlahnya sedikit.

Peneliti ini mewawancarai guru mata pelajaran biologi dan siswa kelas XI MA Ma'arif Nu 5 Sekampung untuk mengidentifikasi kendala bahan ajar dan mengumpulkan data awal berupa analisis kinerja dan kurikulum pembelajaran. Hasil wawancara ini akan menjadi bahan

masuk dalam pengembangan *e-modul* struktur dan fungsi sel berorientasi keterampilan berkerjasama siswa kelas XI SMA/MA.

2. Dokumentasi

Dokumentasi dilakukan untuk mengetahui untuk mengumpulkan data berupa catatan, surat kabar, majalah, notulen rapat, agenda, dan sebagainya. Dokumentasi dalam penelitian ini berupa tulisan dan foto yang diambil saat pengisian angket oleh pendidik dan peserta didik di MA Ma'arif 5 Sekampung.

3. Angket (Kuisisioner)

Langkah penting dalam penelitian adalah penyusunan angket. Angket berfungsi sebagai sarana untuk mengumpulkan data yang diperlukan. Dalam penelitian ini, terdapat beberapa jenis angket yang digunakan, yaitu angket analisis kebutuhan, angket validasi ahli materi, angket validasi ahli media, serta angket respon dari guru dan peserta didik.

D. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen yang dipakai pada penelitian ini adalah angket dengan menggunakan pengukuran skala Likert. Angket tersebut diberikan untuk ahli materi, ahli media, guru, dan peserta didik digunakan sebagai instrumen yang dipakai untuk menilai kelayakan suatu produk dengan tipe jawaban yang menggunakan tanda *chek list* (✓). Berikut adalah tabel skor jawaban ahli media, ahli materi dan respon guru serta siswa.

Tabel 3.1 Skor Jawaban Ahli Media, Ahli Materi Dan Respon Guru Serta Siswa

Jawaban	Skor
Sangat baik	5
Baik	4
Cukup	3
Kurang	2
Sangat kurang	1

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari instrumen studi pendahuluan, instrumen validasi ahli, dan instrumen uji coba. Adapun rincian instrumen penelitian yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah sebagai berikut:

1. Instrumen Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan digunakan untuk mendapatkan data mengenai analisis kebutuhan guru dan siswa pada kegiatan pra-survei melalui kegiatan wawancara, penyebaran angket kuesioner dan dokumentasi.

a. Instrumen Validasi Ahli Materi

Instrumen validasi ahli materi untuk mengetahui kelengkapan, dan kesesuaian materi, kelengkapan materi yang disajikan dalam media pembelajaran dengan kurikulum serta standar kompetensi. Berikut ini adalah tabel 3.2 tentang kisi-kisi instrument validasi ahli materi. Dan hasil validasi instrumen ahli materi terdapat di lampiran 3.

Tabel 3.2 Kisi-kisi instrumen ahli materi

No	Kriteria	Indikator	No. Butir Penilaian	Jumlah Item
1.	Aspek Materi	Kesesuaian materi pembelajaran	1	1
		Kejelasan materi pembelajaran	2,3,4,5	4
		Keakuratan materai pembelajaran	6,7,8	3
		Materai dapat menambah wawasan peserta didik	9	1
2.	Aspek Bahasa	Kekomunikatifan bahasa	10,11,12	3
		Ketepatan kaidah penulisan	13,14,15,16	4
3.	Aspek Penyajian	Konsistensi sistematika penyajian materi	17	1
		Gambar dan video dalam <i>e-modul</i>	18	1
		Glosarium	19	1
		Penyajian kuis dan evaluasi interaktif	20	1
Jumlah Butir Penilaian				20

b. Instrument Validasi Ahli Media

Instrumen validasi ahli media bertujuan untuk mengetahui kemenarikan berupa tampilan *e-modul* dan pemrograman *e-modul*. Berikut ini adalah table 3.3 kisi-kisi tentang instrument ahli media. Dan hasil validasi ahli media terdapat pada lampiran 4.

Tabel 3.3 Kisi-Kisi Instrumen Ahli Media

No	Kriteria	Indikator	No. Butir Penilaian	Jumlah Item
1.	Visual	Konsistensi isi dengan daftar isi	1	1
		Ketepatan penempatan gambar dan video	2	1
		Ketepatan penataan grafis	3,4,5,6	4
		Kesesuaian warna	8	1
		Kemenarikan gambar dan video	7,9	2

No	Kriteria	Indikator	No. Butir Penilaian	Jumlah Item
2.	Aspek Penggunaan Huruf	Ketepatan pemilihan huruf	10,11	2
		Ketepatan warna huruf	12	1
		Kesesuaian penggunaan spasi antara baris	13	1
3.	Aspek Sound	Kejelasan suara video	14	1
4.	Aspek Keberhasilan Navigasi	Keberfungsian tombol Nafigasi	15,16	2
5.		Kemudahan penggunaan media <i>e-modul</i>	17,18,19,20	4
Jumlah Butir Penilaian				20

2. Instrumen uji coba

a. Instrumen uji coba untuk guru

Instrumen ini bertujuan untuk mengetahui respon guru terhadap produk yang dikembangkan. Instrumen uji coba produk ini meliputi penilaian terhadap aspek isi materi, aspek tampilan, dan aspek penggunaan media pembelajaran. Berikut ini merupakan tabel 3.4 kisi-kisi instrument angket respon guru. Dan hasil penelitian uji coba respon guru terdapat di lampiran 5.

Tabel 3.4 Kisi-Kisi Instrumen Angket Respon Guru

No	Kriteria	Indikator	No. Butir Penilaian	Jumlah Item
1.	Aspek Materi	Kejelasan uraian materi	1	1
		Keakuratan gambar, dan urutan dan sistematis	2	1
		Materi disajikan dengan urut dan sistematis	3	1
		Materi mudah di pahami	4	1
		Materi menambah wawasan tentang <i>struktur dan fungsi sel</i>	5	1

No	Kriteria	Indikator	No. Butir Penilaian	Jumlah Item
2.	Aspek Bahasa Aspek Bahasa	Bahasa dalam <i>e-modul</i> mudah dipahami	6	1
		Ketepatan jenis huruf yang digunakan	7	1
		Ketepatan ukuran huruf yang digunakan	8	1
		Penyusunan kalimat yang tidak menimbulkan makna ganda	9	1
3.	Aspek Media	Ukuran gambar dan video proposional	10	1
		Tidak ada desain yang membingungkan pembaca	11	1
		Tampilan <i>cover e-modul</i>	12	1
		Pemilihan warna <i>e-modul</i>	13	1
		Penggunaan variasi (<i>font</i>) tidak berlebihan	14	1
		Kejelasan suara video dalam <i>e-modul</i>	15	1
		Keberfungsian tombol navigasi yang digunakan dalam <i>e-modul</i>	16	1
		Pengoprasian <i>e-modul</i> mudah	17	1
		<i>e-modul</i> praktis digunakan	18	1
		<i>e-modul</i> dapat digunakan berulang-ulang	19	1
		Praktis ringan dan mudah dibawa kemana-mana	20	1
		Jumlah Butir Penilaian		

b. Instrumen uji coba untuk siswa

Instrumen ini bertujuan untuk mengetahui respon siswa terhadap produk yang dikembangkan. Instrumen uji coba produk untuk siswa meliputi penilaian terhadap aspek tampilan, aspek materi, dan aspek penggunaan media pembelajaran. Berikut merupakan tabel 3.5 kisi-kisi tentang instrument angket respon siswa. Dan hasil penelitian angket respon siswa terdapat pada lampiran 6

Tabel 3.5 Kisi-Kisi Instrumen Angket Respon Siswa

Kriteria	Indikator	No. Butir Penilaian	Jumlah Item
Respon Siswa	Tampilan <i>e-modul</i> menarik	1	1
	<i>e-modul</i> membuat suasana belajar menjadi tidak membosankan	2	1
	<i>e-modul</i> dapat digunakan Sebagai media belajar secara mandiri	3	1
	Sajian materi, gambar dan video sangat baik	4	1
	Gambar dan video membantu dalam memahami konsep materi	5	1
	Materi pada <i>e-modul</i> mudah dipahami	6	1
	Informasi pada <i>e-modul</i> memberikan pengetahuan baru	7	1
	Bahasa yang digunakan mudah dipahami	8	1
	Kemudahan pengoperasian <i>e-modul</i>	9	1
	<i>e-modul</i> praktis dan mudah dibawa kemana-mana	10	1
Jumlah Butir Penilaian			10

E. Teknik Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini menggunakan teknik analisis data deskriptif. Dalam penelitian ini menggunakan skala Likert dengan skala 1-5, dengan 1 sebagai skala terendah dan 5 sebagai skala tertinggi. Skala Likert tersebut digunakan untuk mengukur pendapat, sikap dan persepsi seseorang atau sekelompok tentang suatu fenomena sosial. Kategori penilaian pada Tabel 3.6 berikut:

Tabel 3.6 Kategori Penilaian untuk Skala Likert

No	Kategori	Skala Nilai
1	Sangat baik	5
2	Baik	4
3	Cukup	3
4	Kurang	2
5	Sangat kurang	1

Data yang diperoleh pada penelitian ini adalah data kualitatif dan kuantitatif. Adapun analisis data yang dilakukan dalam pengembangan media adalah sebagai berikut:

1. Analisis Data Deskriptif Kualitatif

Analisis deskriptif kualitatif adalah teknik analisis berupa kegiatan menganalisis, menggambarkan, dan meringkas kondisi yang diteliti. Data kualitatif diperoleh dari hasil wawancara oleh guru dan siswa. Data kualitatif yaitu data yang didapatkan dari wawancara guru dan peserta didik terkait dengan permasalahan pada media pembelajaran yang dipakai, serta memperoleh komentar dan saran yang didapatkan dari validator ahli materi maupun media dari Dosen Tadris Biologi IAIN Metro Lampung, guru dan juga peserta didik. Komentar dan saran akan dianalisis secara deskriptif dapat dijadikan pertimbangan sebagai tahap dari pengembangan produk.

2. Analisis Data Kuantitatif

Analisis deskriptif kuantitatif adalah teknik analisis data kuantitatif berupa menganalisis dengan cara menghitung data yang

berwujud angka dan disajikan sesuai dengan kaidah statistika.⁷⁸ Data kuantitatif diperoleh dari hasil tabulasi data pengelolaan angket validasi dan angket uji coba. Data selanjutnya diolah dengan menggunakan skala likert. Skala likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang terhadap fenomena sosial. Penilaian angket diukur dan dijabarkan menjadi indikator-indikator kemudian disusun menjadi instrumen berupa pernyataan atau pertanyaan.

a. Pengelolaan Angket Ahli Materi dan Ahli Media

Angket validasi ahli materi dan ahli media memiliki 5 pilihan jawaban. Pada masing-masing pilihan jawaban terdapat skala nilai yang berbeda. Skala nilai yang berbeda tersebut memiliki arti tingkat media *Pengembangan E-modul Materi Struktur dan Fungsi Sel Berorientasi Keterampilan Berkerja Sama siswa Untuk Kelas XI SMA/MA*. Skala penilaian dapat dilihat pada Tabel 3.6 berikut:

Tabel 3.7 kategori Penilaian untuk Skala Likert⁷⁹

No	Kategori	Skala Nilai
1	Sangat baik	5
2	Baik	4
3	Cukup	3
4	Kurang	2
5	Sangat kurang	1

⁷⁸ I Gusti Ngurah Alit Wiswasta et al., “Metode Penelitian Dan Analisis Statistik Kuantitatif Deskriptif (Dilengkapi Contoh Model Penelitian),” *Library.Unmas.Ac.Id*, 2017, 1–66.

⁷⁹ and Andista Candra Yusro Rice Yanita Dian Christ, Jeffry Handhika, “Pengembangan Modul Fisika Berbasis Oasis Pada Materi Suhu Dan Kalor Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis,” *RADIASI: Jurnal Berkala Pendidikan Fisika* 13, no. 2 (2020): 57, <https://doi.org/10.37729/radiasi.v13i2.296>.

Sekor yang di peroleh kemudian dipersentasikan untuk melihat kelayakan media pembelajaran. Jumlah item penilaian untuk angket validator asli materi dan ahli media adalah 20 item, kemudian dapat dipersentasikan menggunakan rumus sebagai berikut:⁸⁰

$$\text{Jumlah skala nilai} = 5$$

$$\begin{aligned}\text{Skor maksimum} &= \text{skala nilai tertinggi} \times \text{jumlah item} \\ &= 5 \times 20 = 100\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Skor minimum} &= \text{skala nilai terendah} \times \text{jumlah item} \\ &= 1 \times 20 = 20\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Jarak Interval} &= \frac{\text{skor maksimum} - \text{skor minimum}}{\text{jumlah skor}} \\ &= \frac{100 - 20}{5} = 16\end{aligned}$$

Untuk menghitung persentase tanggapan digunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Persentase tanggapan (\%)} = \frac{\text{jumlah skor rata-rata yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimum}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned}\text{Persentase tanggapan (\%)} &= \frac{\text{skor minimum}}{\text{skor maksimum}} \times 100\% \\ &= \frac{20}{100} \times 100\% \\ &= 20\%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Rentang persentase} &= \frac{\text{persentase Tertinggi} - \text{Persentase Terendah}}{\text{jumlah Skala Nilai}} \\ &= \frac{100 - 20\%}{5} \\ &= 16\%\end{aligned}$$

⁸⁰ Atika Rizki Khoirun Nisa and Aninditya Sri Nugraheni, “Efektivitas Model Pembelajaran Berbasis Proyek PJJ Terhadap Pemahaman Materi,” *Alinea: Jurnal Bahasa, Sastra, Dan Pengajaran* 10, no. 1 (2021): 64, <https://doi.org/10.35194/alinea.v10i1.1186>.

Hasil yang diperoleh kemudian digunakan untuk menentukan kategori penilaian yang dapat dilihat pada Tabel 3.8 berikut.

Tabel 3.8 Kriteria Hasil Penilaian Validator Ahli Dan Subyek Uji

Coba

Skala Nilai	Sekor	Persentase	Kelayakan
5	84-100	84% – 100%	Sanagat Layak
4	68-83,9	68% – 83,9%	Layak
3	52 – 67,9	52% – 67,9%	Cukup Layak
2	36 – 51,9	36% – 51,9%	Kurang Layak
1	20 – 35,9	20% – 35,9%	Sanagat Kurang Layak

b. Pengelolaan Angket Respon Guru dan Siswa

Skor yang diperoleh kemudian dihitung untuk mengetahui respon guru dan siswa terhadap produk yang digunakan. Jumlah item penilaian untuk angket respon guru dan siswa adalah 10 item, kemudian dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Skala nilai} = 5$$

$$\begin{aligned}\text{Skor maksimum} &= \text{skala nilai tertinggi} \times \text{jumlah item} \\ &= 5 \times 10 = 50\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Skor minimum} &= \text{skala nilai terendah} \times \text{jumlah item} \\ &= 1 \times 10 = 10\end{aligned}$$

$$\text{Interval} = \frac{\text{skor maksimum} - \text{skor minimum}}{\text{jumlah skor}}$$

$$= \frac{50 - 10}{5} = 8$$

Untuk menghitung persentase tanggapan digunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Persentase tanggapan (\%)} = \frac{\text{jumlah skor rata-rata yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimum}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase tanggapan (\%)} = \frac{\text{skor minimum}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$$

$$= \frac{10}{50} \times 100\%$$

$$= 20\%$$

$$\text{Rentang persentase} = \frac{\text{persentase Tertinggi} - \text{Persentase Terendah}}{\text{jumlah Skala Nilai}}$$

$$= \frac{100 - 20\%}{5}$$

$$= 16\%$$

Hasil yang diperoleh kemudian digunakan untuk menentukan kategori penilaian yang dapat dilihat pada Tabel 3.9 berikut:

Tabel 3.9 Kriteria Hasil Penilaian respon guru dan siswa

Skala Nilai	Sekor	Persentase	Kelayakan
5	42-50	84% – 100%	Sanagat Layak
4	34-83,9	68% – 83,9%	Layak
3	26 – 67,9	52% – 67,9%	Cukup Layak
2	18 – 51,9	36% – 51,9%	Kurang Layak
1	10 – 35,9	20% – 35,9%	Sangat Kurang Layak

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

A. Hasil Pengembangan Produk Awal

Hasil penelitian dan pengembangan yang dilakukan oleh peneliti menghasilkan bahan ajar dengan materi pembelajaran yaitu struktur dan fungsi sel yang disajikan dalam bentuk buku *e-modul* materi struktur dan fungsi sel berorientasi keterampilan bekerja sama untuk siswa kelas XI SMA/MA. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan prosedur penelitian dan pengembangan atau *Research and Development (R&D)* dengan menggunakan model pengembangan ADDIE, dapat diperoleh hasil sebagai berikut ini:

1. Analyze (Analisis)

Tahap analisis dilakukan agar dapat mengetahui permasalahan yang terjadi. Peneliti melakukan analisis kebutuhan di MA Ma'arif NU 5 Sekampung pada 16 Oktober 2024 melalui wawancara dengan guru Biologi dan penyebaran angket *Google Form* kepada siswa.

a. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan peserta didik dilakukan untuk mengidentifikasi materi pembelajaran yang diperlukan berdasarkan permasalahan yang mereka alami dalam penggunaan bahan ajar. Hasil angket pra-survei menunjukkan bahwa 87% siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi struktur dan fungsi sel. Selain itu, 69,6% siswa menyatakan bahwa pembelajaran masih menggunakan media buku

paket, sehingga proses pembelajaran dinilai kurang efektif. Kondisi tersebut juga berdampak pada keterampilan bekerja sama siswa, yang ditunjukkan oleh hasil angket bahwa 63,6% siswa belum berpartisipasi aktif ketika bekerja sama dalam kelompok. Hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran yang digunakan belum mampu memfasilitasi keterlibatan dan kerja sama siswa secara optimal dalam proses pembelajaran. Hasil wawancara juga menunjukkan bahwa pembelajaran masih cenderung *teacher-centered* melalui metode ceramah dan penggunaan buku teks, sehingga kesempatan siswa untuk berdiskusi dan bekerja sama masih terbatas. mayoritas siswa masih mengandalkan buku paket sebagai sumber belajar utama.

b. Analisis Kurikulum

Analisis kurikulum dilakukan untuk mengidentifikasi kurikulum serta materi yang diterapkan di MA Ma'arif NU 5 Sekampung. Berdasarkan hasil analisis, sekolah menggunakan Kurikulum Merdeka, dengan materi struktur dan fungsi sel salah satu materi pada semester ganjil kelas XI. Pengembangan media pembelajaran mengacu pada Capaian Pembelajaran (CP), Tujuan Pembelajaran (TP), dan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) yang berlaku.

1) Capaian Pembelajaran Fase kelas XI SMA

Pada akhir fase F, siswa memiliki kemampuan mendeskripsikan struktur sel serta bioproses yang terjadi seperti transpor membran

dan pembelahan sel; menganalisis keterkaitan struktur organ pada sistem organ dengan fungsinya serta kelainan atau gangguan yang muncul pada sistem organ tersebut; memahami fungsi enzim dan mengenal proses metabolisme yang terjadi dalam tubuh; serta memiliki kemampuan menerapkan konsep pewarisan sifat, pertumbuhan dan perkembangan, mengevaluasi gagasan baru mengenai evolusi, dan inovasi teknologi biologi.

2) Tujuan Pembelajaran

- a) Menjelaskan komponen kimiawi penyusun sel.
- b) Mendeskripsikan struktur sel dan fungsi.
- c) Membedakan struktur dan organel-organel penyusun sel hewan dan sel tumbuhan.

3) Alur Tujuan Pembelajaran

- a) Siswa menjelaskan komponen kimiawi penyusun sel.
- b) Siswa mendeskripsikan struktur sel dan fungsi.
- c) Siswa membedakan struktur dan organel-organel penyusun sel hewan dan sel tumbuhan.

c. Analisis Materi

Analisis materi dilakukan untuk menentukan materi yang akan dikembangkan dalam penelitian. Materi struktur dan fungsi sel dipilih karena menuntut pemahaman yang mendalam mengenai komponen penyusun sel, struktur organel, serta keterkaitan antara struktur dan

fungsi masing-masing organel dalam menunjang kehidupan sel. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, masih terdapat siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami materi tersebut. Oleh karena itu, materi dalam *e-modul* disusun mengacu pada perangkat pembelajaran yang digunakan oleh guru Biologi di MA Ma'arif NU 5 Sekampung agar sesuai dengan kebutuhan pembelajaran di sekolah. Dengan demikian, *e-modul* yang dikembangkan diharapkan dapat membantu siswa memahami materi struktur dan fungsi sel dengan lebih baik serta mendukung pencapaian tujuan pembelajaran

d. Analisis Media

Analisis media dilakukan melalui wawancara dengan guru dan observasi selama proses pembelajaran di kelas. Hasil observasi menunjukkan bahwa pembelajaran masih didominasi oleh metode ceramah dengan memanfaatkan buku paket sebagai sumber belajar utama. Hal tersebut juga dibuktikan dari hasil angket analisis kebutuhan siswa yang menunjukkan adanya kebutuhan terhadap media pembelajaran digital dengan tampilan yang menarik serta mampu memfasilitasi pengembangan kemampuan bekerja sama. Adapun hasil wawancara guru terdapat pada Lampiran 1.

2. *Desain (Desain)*

Tahap desain merupakan tahapan perancangan produk *e-modul* yang akan dibuat. Adapun proses perancangan meliputi tahapan berikut:

a. Penyusunan Kerangka *e-modul*

Pada tahap ini disusun sistematika *e-modul* yang akan dikembangkan menggunakan bantuan aplikasi *canva*, meliputi halaman sampul, kata pengantar, daftar isi, petunjuk penggunaan, capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, kegiatan pembelajaran, evaluasi, daftar pustaka, dan profil pengembang. Kerangka ini disusun agar materi tersaji secara sistematis dan mudah dipahami siswa.

b. Perancangan Materi Struktur dan Fungsi Sel

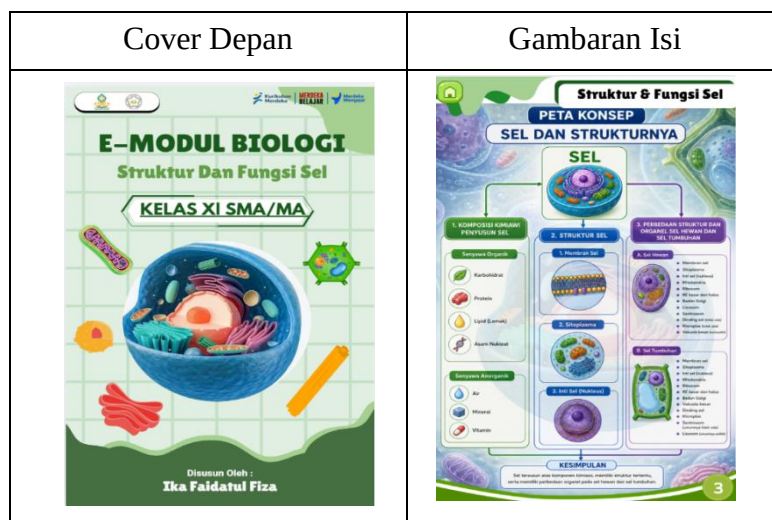
Tahap ini dilakukan dengan menyusun materi sesuai capaian dan tujuan pembelajaran. Materi yang dirancang meliputi komponen kimiawi penyusun sel, struktur sel dan fungsi dan perbedaan struktur dan organel-organel penyusun sel hewan dan sel tumbuhan. Materi disajikan secara runtut dengan bahasa yang mudah dipahami dan didukung gambar yang relevan.

c. Perancangan Aktivitas Berorientasi Keterampilan Bekerja Sama

Pada tahap ini dirancang berbagai aktivitas pembelajaran yang dapat melatih keterampilan bekerja sama siswa, seperti diskusi kelompok, penyelesaian tugas secara kolaboratif, dan presentasi hasil kerja kelompok. Aktivitas yang disusun bertujuan mendorong interaksi, komunikasi, tanggung jawab, dan partisipasi aktif antar anggota kelompok.

d. Perancangan Tampilan *e-modul*

Tahap ini meliputi perancangan desain visual *e-modul* dengan, seperti pemilihan warna, jenis dan ukuran huruf, tata letak, ikon, gambar, serta navigasi. Desain dibuat menarik dan interaktif agar dapat meningkatkan minat belajar.



Gambar 4.1 Sampul depan dan gambaran isi *e-modul*

3. *Development* (Pengembangan)

Untuk merealisasikan desain *e-modul* yang telah dirancang, pada tahap pengembangan peneliti melalui dengan beberapa tahapan berikut:

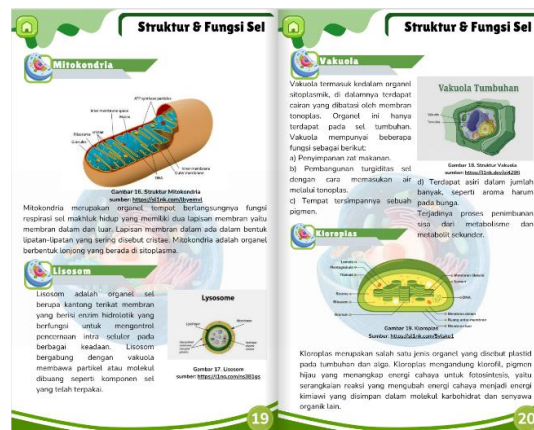
a. Pembuatan *e-modul*

Pembuatan desain *e-modul* yang telah dirancang menggunakan bantuan aplikasi canva, serta penyusunan komponen *e-modul*, materi, gambar, vidio, dan *hyperlink*, atau fitur interaktif lainnya. Setelah selesai kemudian *e-modul* yang telah dibuat disimpan dalam format *Portable Document Format* (PDF) untuk kemudian dapat dilanjutkan pada tahap *publishing*. Berikut merupakan tampilan *e-modul* yang

telah dikerjakan oleh peneliti dapat dilihat pada Gambar 4.2, 4.3



Gambar 4.2 Tampilan Cover Depan Belakang



Gambar 4.3 Tampilan Isi Materi e-modul



Gambar 4.4 Evaluasi e-modul

b. *Publising*

Setelah proses pengembangan dan revisi selesai dilakukan, tahap selanjutnya adalah *publishing* produk. Pada tahap ini, *e-modul* yang telah dirancang menggunakan Canva diekspor dalam format PDF kemudian diunggah ke platform Heyzine. Proses ini bertujuan mengubah *e-modul* menjadi *flipbook* digital yang memiliki tampilan lebih menarik, interaktif, serta mudah diakses oleh siswa melalui perangkat elektronik.

c. Validasi Ahli Materi dan Ahli Media

Setelah proses pengembangan selesai dilakukan, produk dievaluasi melalui tahap validasi oleh ahli materi dan ahli media untuk mengetahui tingkat kelayakannya. Hasil penilaian menunjukkan bahwa *e-modul* materi struktur dan fungsi sel berorientasi keterampilan bekerja sama memenuhi kriteria kelayakan dari segi materi dan media. Oleh karena itu, produk dapat digunakan pada tahap implementasi melalui uji coba yang melibatkan guru Biologi dan siswa guna memperoleh data kepraktisan produk.

d. Revisi Produk

Pada tahap evaluasi, dilakukan revisi terhadap produk yang telah dikembangkan berdasarkan saran dan masukan dari ahli materi serta ahli media. Revisi ini bertujuan untuk menyempurnakan produk sehingga layak digunakan pada uji coba guru dan kelompok kecil.

e. Uji Coba Kepraktisan Produk

Produk *e-modul* yang telah dinyatakan layak berdasarkan hasil validasi oleh ahli materi dan ahli media selanjutnya diujicobakan secara terbatas di MA Ma'arif NU 5 Sekampung untuk mengetahui tingkat kepraktisan produk yang dikembangkan. Uji coba dilakukan kepada 1 orang guru Biologi dan 10 siswa yang menjadi subjek penelitian. Pada tahap pelaksanaan, peneliti memberikan akses kepada guru dan siswa untuk menggunakan *e-modul* yang telah dikembangkan, kemudian meminta mereka mengisi angket respons sebagai instrumen penilaian kepraktisan. Data yang diperoleh dari angket respons guru dan siswa digunakan untuk mengevaluasi kualitas produk serta menjadi dasar dalam melakukan penyempurnaan akhir. Hasil uji kepraktisan tersebut menunjukkan sejauh mana *e-modul* mudah digunakan, menarik, dan membantu proses pembelajaran sehingga layak untuk diterapkan dalam kegiatan pembelajaran.

4. *Implementation* (Implementasi)

Tahap implementasi pada penelitian ini tidak dilaksanakan karena tujuan penelitian hanya terbatas pada pengembangan produk serta penilaian kelayakan dan kepraktisannya. Setelah dinyatakan layak oleh validator, *e-modul* yang dikembangkan diujicobakan pada skala terbatas kepada 1 guru Biologi dan 10 siswa MA Ma'arif NU 5 Sekampung. Uji coba dilakukan dengan memberikan produk dan angket respon kepada guru dan siswa untuk memperoleh data kepraktisan. Dengan demikian,

produk belum digunakan dalam pembelajaran secara menyeluruh.

5. *Evaluation* (Evaluasi)

Setelah melalui serangkaian tahapan pengembangan, *e-modul* kemudian dievaluasi sebagai tahap akhir dari proses pengembangan. Pada tahap evaluasi dilakukan revisi terhadap produk berdasarkan komentar dan masukan dari ahli media serta ahli materi.

B. Hasil Validasi

Validasi merupakan kegiatan penilaian terhadap produk yang dilakukan oleh validator ahli guna mengetahui kesesuaian, ketepatan, dan kelayakan produk sebelum digunakan pada tahap uji coba.⁸¹ Proses validasi produk dilakukan oleh dua validator, yaitu Ibu Asih Fitriana Dewi, M.Pd. selaku ahli materi dan Ibu Dwi Kurnia Hayati, M.Pd. selaku ahli media. Hasil penilaian dari kedua validator kemudian dianalisis dan disajikan dalam bentuk rekapitulasi untuk mengetahui tingkat kelayakan produk yang dikembangkan.

1. Hasil Validasi *E-modul*

a. Validasi Ahli Materi

Setelah pengembangan *e-modul* materi struktur dan fungsi sel berorientasi keterampilan bekerja sama selesai dilakukan, produk tersebut divalidasi oleh ahli materi, yaitu Ibu Asih Fitriana Dewi, M.Pd. Validasi bertujuan untuk menilai kelayakan *e-modul*

⁸¹ Delma Saputri et al., “Lembar Validasi: Instrumen Yang Digunakan Untuk Menilai Produk Yang Dikembangkan Pada Penelitian Pengembangan Bidang Pendidikan,” *Biology and Education Journal* 3, no. 2 (2023): 133–51, <https://doi.org/10.25299/baej.2023.15347>.

berdasarkan aspek materi, bahasa, dan penyajian. Proses validasi dilaksanakan sebanyak tiga kali serta menghasilkan beberapa saran perbaikan untuk penyempurnaan produk. Hasil validasi ahli materi disajikan pada tabel 4.1, 4.2, dan 4.3 berikut:

Tabel 4.1 Hasil Validasi Ahli Materi Pertama

Aspek Yang di Ukur	Deskriptor	Skor	Komentar dan Saran
Aspek Materi	Kesesuaian judul sub bab dengan isi materi	3	Cukup
	Kejelasan petunjuk penggunaan <i>e-modul</i>	2	Penambahan instruksi dalam mengerjakan diskusi, scan barcode, evaluasi, penambahan menu tombol navigasi
	Kesesuaian materi dengan ATP kelas XI SMA/MA	2	Perbaiki TP: sesuai catatan di modul
	Keakuratan konsep, fakta, dan definisi materi dan fungsi sel	3	Cukup
	Kelengkapan dan kedalaman materi struktur dan fungsi sel	3	Kedalaman materi disesuaikan untuk anak tingkat SMA
	Kejelasan dan keruntutan uraian materi	3	Cukup
	Kesesuaian antara kuis teka-teki silang dengan materi	2	Perbaiki soal kuis sesuaikan dengan TP
Aspek Bahasa	Ketepatan struktur kalimat dalam penyajian materi	3	Cukup
	Keefektifan dan kejelasan kalimat	3	Kalimat yang digunakan sesuaikan dengan anak SMA
	Kebakuan istilah biologi yang digunakan	4	Cukup
	Ketepatan penggunaan tata bahasa Indonesia	3	Cukup
	Konsistensi penggunaan istilah dan simbol	4	Cukup
Aspek Pembelajaran	Materi mudah dipahami oleh peserta didik kelas XI SMA/MA	2	Sesuaikan penggunaan materi/bahan untuk anak SMA

Aspek Yang di Ukur	Deskriptor	Skor	Komentar dan Saran
	Keefektifan penyampaian pesan atau informasi dalam visual (modul)	3	Cukup
	Mendorong rasa ingin tahu	4	Cukup
	Menciptakan kemampuan bertanya	2	Perlu pertanyaan pemantik di awal supaya merangsang kemampuan bertanya
	Meningkatkan kemampuan penyampaian materi	3	Cukup
	Aktivitas pembelajaran dalam <i>e-modul</i> membangun ketrampilan bekerja sama siswa	4	Cukup
	Mengaktifkan pikiran dan kegiatan siswa	3	Cukup
	<i>e-modul</i> memberikan pemahaman yang baik terhadap konsep struktur dan fungsi sel	3	Cukup
Jumlah Skor Penilaian		59	
Jumlah Skor Maksimum		100	
Hasil persentase Kualitas <i>e-modul</i> materi struktur dan fungsi sel berorientasi keterampilan bekerja sama		Rumus: $P = \frac{59}{100} \times 100\% = 59\%$	
Kategori		Cukup Layak	
Komentar dan Saran Keseluruhan Terhadap <i>e-modul</i> materi struktur dan fungsi sel berorientasi keterampilan bekerja sama		1. Penambahan instruksi dalam mengerjakan diskusi, scan barcode, evaluasi, penambahan menu tombol navigasi 2. Perbaiki TP: sesuai catatan di modul 3. Kedalaman materi disesuaikan untuk anak tingkat SMA 4. Perbaiki soal kuis sesuaikan dengan TP 5. Kalimat yang digunakan sesuaikan dengan anak SMA 6. Sesuaikan penggunaan materi/bahan untuk anak SMA 7. Perlu pertanyaan pemantik di	

Aspek Yang di Ukur	Deskriptor	Skor	Komentar dan Saran
			awal supaya merangsang kemampuan bertanya
Kesimpulan			Tidak layak di ujicobakan di lapangan

Hasil validasi pertama oleh ahli materi memperoleh presentase sebesar 59% kategori “cukup layak” dan tidak layak untuk di ujicobakan. Dapat dilihat pada tabel 4.1 masih terdapat banyak bagian *e-modul* yang memerlukan revisi sesuai dengan rekomendasi dan arahan yang diberikan oleh ahli materi. Selanjutnya dilakukan revisi dan di ajukan kembali guna memperoleh penilaian dari validator. Hasil penilaian validasi kedua dapat diamati pada tabel 4.2 berikut:

Tabel 4.2 Hasil Validasi Ahli Materi Kedua

Aspek Yang di Ukur	Deskriptor	Skor	Komentar dan Saran
Aspek Materi	Kesesuaian judul sub bab dengan isi materi	4	Sesuai
	Kejelasan petunjuk penggunaan <i>e-modul</i>	3	Penambahan petunjuk penggunaan menu-menu
	Kesesuaian materi dengan ATP kelas XI SMA/MA	3	TP ke-3 tentang tranport membran sel
	Keakuratan konsep, fakta, dan definisi materi dan fungsi sel	4	Cukup
	Kelengkapan dan kedalaman materi struktur dan fungsi sel	4	Cukup
	Kejelasan dan keruntutan uraian materi	3	Gambar ribosom diletakkan di bawah materi ribosom
	Kesesuaian antara kuis teka-teki silang dengan materi	4	Sesuai
Aspek Bahasa	Ketepatan struktur kalimat dalam penyajian materi	4	Cukup
	Keefektifan dan kejelasan kalimat	4	Baik
	Kebakuan istilah biologi yang	4	Cukup

Aspek Yang di Ukur	Deskriptor	Skor	Komentar dan Saran
	digunakan		
	Ketepatan penggunaan tata bahasa Indonesia	4	Cukup
	Konsistensi penggunaan istilah dan simbol	4	Konsisten
Aspek Pembelajaran	Materi mudah dipahami oleh peserta didik kelas XI SMA/MA	4	Baik
	Keefektifan penyampaian pesan atau informasi dalam visual (modul)	4	Cukup
	Mendorong rasa ingin tahu	4	Bisa
	Menciptakan kemampuan bertanya	4	Ya
	Meningkatkan kemampuan penyampaian materi	4	Bisa
	Aktivitas pembelajaran dalam <i>e-modul</i> membangun ketrampilan bekerja sama siswa	4	Cukup
	Mengaktifkan pikiran dan kegiatan siswa	4	Cukup
	<i>e-modul</i> memberikan pemahaman yang baik terhadap konsep struktur dan fungsi sel	4	Cukup
Jumlah Skor Perolehan			77
Jumlah Skor Maksimum			100
Persentase Kualitas <i>e-modul</i> materi struktur dan fungsi sel berorientasi keterampilan bekerja sama			Rumus: $P = \frac{77}{100} \times 100\% = 77\%$
Kriteria			Layak
Komentar dan Saran Keseluruhan Terhadap <i>e-modul</i> materi struktur dan fungsi sel berorientasi keterampilan bekerja sama			1. Penambahan petunjuk penggunaan menu-menu 2. TP ke-3 tentang tranport membran sel 3. Gambar ribosom diletakkan di bawah materi ribosom
Kesimpulan			Layak diujicobakan dengan revisi

Setelah dilakukan revisi sesuai dengan rekomendasi dan arahan ahli materi, perolehan presentase penilaian kedua sebesar 77% dengan kategori “layak”. Namun, dikarenakan masih adanya beberapa komentar dan saran dari ahli materi terhadap produk *e-modul* yang dikembangkan, dilakukan revisi kembali sesuai dengan rekomendasi yang diberikan. Selanjutnya, produk dikembalikan kepada ahli materi untuk penilaian tahap ketiga guna memperoleh hasil akhir validasi yang disajikan pada Tabel 4.3 berikut:

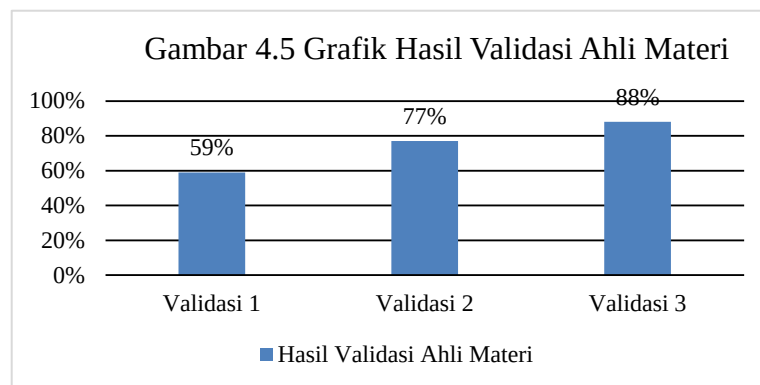
Tabel 4.3 Hasil Validasi Ahli Materi Ketiga

Aspek Yang di Ukur	Deskriptor	Skor	Komentar dan Saran
Aspek Materi	Kesesuaian judul sub bab dengan isi materi	4	Sesuai
	Kejelasan petunjuk penggunaan <i>e-modul</i>	4	Baik
	Kesesuaian materi dengan ATP kelas XI SMA/MA	5	Sangat baik
	Keakuratan konsep, fakta, dan definisi materi dan fungsi sel	4	Baik
	Kelengkapan dan kedalaman materi struktur dan fungsi sel	4	Baik
	Kejelasan dan keruntutan uraian materi	5	Sangat baik
	Kesesuaian antara kuis teka-teki silang dengan materi	5	Baik
Aspek Bahasa	Ketepatan struktur kalimat dalam penyajian materi	4	Baik
	Keefektifan dan kejelasan kalimat	5	Sangat baik
	Kebakuan istilah biologi yang digunakan	4	Baik
	Ketepatan penggunaan tata bahasa Indonesia	5	Sangat baik
	Konsistensi penggunaan istilah dan simbol	4	Baik
Aspek	Materi mudah dipahami oleh	4	Baik

Aspek Yang di Ukur	Deskriptor	Skor	Komentar dan Saran
Pembelajaran	peserta didik kelas XI SMA/MA		
	Keefektifan penyampaian pesan atau informasi dalam visual (modul)	4	Baik
	Mendorong rasa ingin tahu	5	Sangat baik
	Menciptakan kemampuan bertanya	4	Baik
	Meningkatkan kemampuan penyampaian materi	4	Baik
	Aktivitas pembelajaran dalam <i>e-modul</i> membangun ketrampilan bekerja sama siswa	5	Sangat baik
	Mengaktifkan pikiran dan kegiatan siswa	4	Baik
	<i>e-modul</i> memberikan pemahaman yang baik terhadap konsep struktur dan fungsi sel	5	Sangat baik
Jumlah Skor Perolehan			88
Jumlah Skor Maksimum			100
Hasil persentase Kualitas <i>e-modul</i> materi struktur dan fungsi sel berorientasi keterampilan bekerja sama			Rumus: $P = \frac{88}{100} \times 100\% = 88\%$
Kategori			Sangat Layak
Komentar dan Saran Keseluruhan Terhadap <i>e-modul</i> materi struktur dan fungsi sel berorientasi keterampilan bekerja sama			Produk sudah bisa dilanjutkan ke tahap uji coba
Kesimpulan			Layak diujicobakan di lapangan tanpa ada revisi

Berdasarkan hasil validasi tahap ketiga yang disajikan pada Tabel 4.3, *e-modul* memperoleh persentase kelayakan sebesar 88% dengan kategori "sangat layak". Persentase tersebut menunjukkan peningkatan dibandingkan hasil validasi tahap pertama yang memperoleh skor 59% dan meningkat menjadi 77% pada validasi tahap kedua. Setelah dilakukan revisi sesuai dengan saran dan masukan ahli materi, persentase kelayakan kembali meningkat menjadi 88% pada validasi

tahap ketiga. Hasil tersebut menunjukkan bahwa *e-modul* yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kelayakan dan dapat diujicobakan tanpa revisi lebih lanjut. Dengan demikian, produk dinyatakan layak digunakan setelah melalui proses perbaikan berdasarkan rekomendasi dari ahli materi. Lembar validasi ahli materi terdapat pada Lampiran 3 . Perbandingan hasil dari ketiga tahap validasi (pertama, kedua dan ketiga) disajikan pada Gambar 4.5 berikut:



b. Hasil Validasi Ahli Media

Penilaian terhadap kelayakan media pada *e-modul* materi struktur dan fungsi sel berorientasi keterampilan bekerja sama dilakukan oleh Ibu Dwi Kurnia Hayati, M.Pd., selaku validator ahli media. Penilaian tersebut mencakup aspek visual, huruf, navigasi, serta kemudahan penggunaan. Kegiatan validasi dilaksanakan dalam dua tahap dan menghasilkan berbagai masukan yang digunakan sebagai bahan revisi untuk menyempurnakan produk yang dikembangkan. Adapun hasil penilaian dari ahli media disajikan secara rinci pada Tabel 4.4, 4.5 berikut:

Tabel 4.4 Hasil Validasi Ahli Media Pertama

Aspek Yang di Ukur	Deskriptor	Skor	Komentar dan Saran
Kelayakan Modul	Tampilan <i>e-modul</i> komunikatif, sesuai dengan TP, dan mudah dipahami oleh peserta didik	2	Tambahkan petunjuk penggunaan
	Desain tampilan <i>e-modul</i> sederhana namun menarik perhatian peserta didik	2	Tata letak gambar dan tujuan di perbaiki
	<i>e-modul</i> mudah digunakan (<i>user friendly</i>) oleh peserta didik dan guru	2	Beri petunjuk dan tambahkan keterangan link pada video
	Penyajian materi dalam <i>e-modul</i> di susun secara sistematis dan visual	4	Ok
	Gambar yang disajikan dalam <i>e-modul</i> membantu pemahaman konsep sel	2	Gambar perlu diperbesar
	Tata letak (<i>layout</i>) <i>e-modul</i> interaktif dan tidak membosankan	4	Ok
	Penggunaan warna sesuai dengan karakter materi biologi dan tidak mengganggu keterbacaan	4	Ok
Tipografi	Jenis, ukuran, dan variasi huruf sesuai serta konsisten pada seluruh bagian <i>e-modul</i>	2	Jangan menggunakan terlalu banyak variasi huruf
	Teks atau tulisan pada <i>e-modul</i> jelas dan mudah dibaca	4	Mudah
	Gambar, ilustrasi, dan diagram sel sesuai dengan isi materi struktur dan fungsi sel.	4	Sesuai
	Desain latar belakang (<i>background</i>) sesuai dengan tema <i>e-modul</i>	4	Sesuai
	Perpaduan warna memperjelas informasi dan tidak mengganggu fokus belajar	4	Ok
Aspek pembelajaran	Tampilan keseluruhan <i>e-modul</i> menarik dan konsisten	2	Tambahkan gambar agar lebih menarik dan memperjelas materi
	Keefektifan penyampaian	4	Ok

Aspek Yang di Ukur	Deskriptor	Skor	Komentar dan Saran
	pesan atau informasi dalam visual (modul)		
	Mendorong rasa ingin tahu	4	Ok
	Menciptakan kemampuan bertanya	4	Ok
	Meningkatkan kemampuan penyampaian materi	4	Ok
	Membangun kerja sama antar siswa	2	TTS sebaiknya bisa dikerjakan langsung pada <i>e-modul</i>
	Mengaktifkan pikiran dan kegiatan siswa	4	Ok
	Memberikan pemahaman terhadap materi sel	4	Ok
Jumlah Skor Perolehan			66
Jumlah Skor Maksimum			100
Hasil persentase <i>e-modul</i> materi struktur dan fungsi sel berorientasi keterampilan bekerja sama			Rumus: $P = \frac{66}{100} \times 100\% = 66\%$
Kategori			Cukup Layak
Komentar dan Saran Keseluruhan Terhadap <i>e-modul</i> materi struktur dan fungsi sel berorientasi keterampilan bekerja sama			1. Tambahkan petunjuk penggunaan 2. Tata letak gambar dan tujuan di perbaiki 3. Beri petunjuk dan tambahkan keterangan link pada vidio 4. Gambar perlu diperbesar 5. Jangan menggunakan terlalu banyak variasi huruf 6. Tambahkan gambar agar lebih menarik dan memperjelas materi 7. TTS sebaiknya bisa dikerjakan langsung pada <i>e-modul</i>
Kesimpulan			Layak diujicobakan dengan revisi

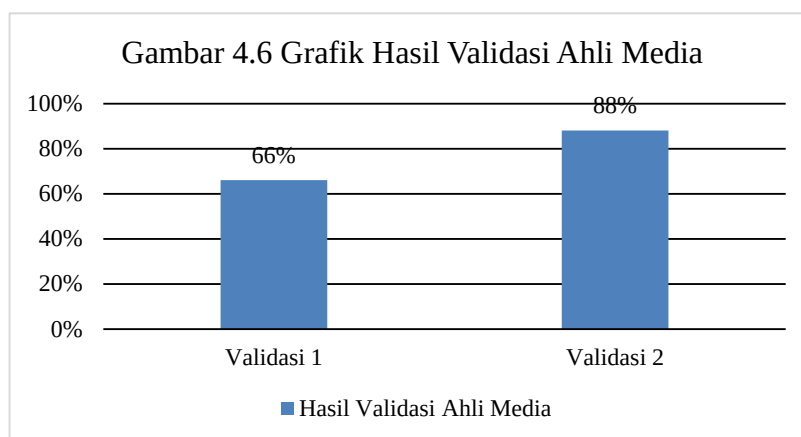
Berdasarkan Tabel 4.4, hasil validasi tahap pertama oleh ahli media terhadap *e-modul* materi struktur dan fungsi sel berorientasi keterampilan bekerja sama memperoleh persentase sebesar 66% dengan kategori “cukup layak”. Meskipun demikian, masih terdapat beberapa saran perbaikan, terutama pada aspek kelayakan modul yang masih terdapat banyak revisian, sehingga produk belum dapat diujicobakan. Oleh karena itu, produk perlu direvisi sesuai dengan saran yang diberikan oleh validator dan selanjutnya divalidasi kembali untuk memperoleh hasil akhir yang menunjukkan bahwa produk layak diujicobakan tanpa revisi. Adapun hasil validasi tahap kedua disajikan pada Tabel 4.5 berikut:

Tabel 4.5 Hasil Validasi Ahli Media Kedua

Aspek Yang di Ukur	Deskriptor	Skor	Komentar dan Saran
Kelayakan Modul	Tampilan <i>e-modul</i> komunikatif, sesuai dengan TP, dan mudah dipahami oleh peserta didik	4	Komunikatif
	Desain tampilan <i>e-modul</i> sederhana namun menarik perhatian peserta didik	5	Menarik, bagus
	<i>E-modul</i> mudah digunakan (<i>user friendly</i>) oleh peserta didik dan guru	5	Ok
	Penyajian materi dalam <i>e-modul</i> di susun secara sistematis dan visual	5	Bagus, sistematis
	Gambar yang disajikan dalam <i>e-modul</i> membantu pemahaman konsep sel	5	Ok
	Tata letak (<i>layout</i>) <i>e-modul</i> interaktif dan tidak membosankan	5	Bagus, interaktif
	Penggunaan warna sesuai dengan karakter materi	5	Sesuai

Aspek Yang di Ukur	Deskriptor	Skor	Komentar dan Saran
	biologi dan tidak mengganggu keterbacaan		
Tipografi	Jenis, ukuran, dan variasi huruf sesuai serta konsisten pada seluruh bagian <i>e-modul</i>	4	Konsisten
	Teks atau tulisan pada <i>e-modul</i> jelas dan mudah dibaca	4	Jelas dan mudah dibaca
	Gambar, ilustrasi, dan diagram sel sesuai dengan isi materi struktur dan fungsi sel.	4	Sesuai
	Desain latar belakang (<i>background</i>) sesuai dengan tema <i>e-modul</i>	4	Sesuai
	Perpaduan warna memperjelas informasi dan tidak mengganggu fokus belajar	5	Ok
Aspek pembelajaran	Tampilan keseluruhan <i>e-modul</i> menarik dan konsisten	5	Menarik dan konsisten
	Keefektifan penyampaian pesan atau informasi dalam visual (modul)	4	Efektif
	Mendorong rasa ingin tahu	4	Ya
	Menciptakan kemampuan bertanya	4	Ok
	Meningkatkan kemampuan penyampaian materi	4	Bisa
	Membangun kerja sama antar siswa	4	Bisa
	Mengaktifkan pikiran dan kegiatan siswa	4	Ok
	Memberikan pemahaman terhadap materi sel	4	ya
Jumlah Skor Perolehan			88
Jumlah Skor Maksimum			100
Persentase kualitas <i>e-modul</i> materi struktur dan fungsi sel berorientasi keterampilan bekerja sama			Rumus: $P = \frac{88}{100} \times 100\% = 88\%$
Kategori			Sangat Layak
Komentar dan Saran Keseluruhan Terhadap <i>e-modul</i> materi struktur dan fungsi sel berorientasi keterampilan bekerja sama			Produk sudah bisa dilanjutkan ke tahap uji coba
Kesimpulan			Layak diujicobakan di lapangan tanpa ada revisi

Berdasarkan hasil validasi kedua oleh ahli media pada tabel 4.5 menghasilkan presentase kelayakan sebesar 88% dengan kategori “sangat layak”. Dari hasil validasi pertama dan kedua terlihat terjadinya peningkatan yang cukup signifikan, pada validasi pertama memperoleh presentase sebesar 66% dan 88% dari hasil validasi kedua. Hasil akhir validasi kedua validator tidak lagi memberikan masukan atau saran dan telah menyatakan produk *e-modul* yang peneliti kembangkan layak sangat layak untuk diujicoba di lapangan tanpa revisi. Lembar validasi ahli media terdapat pada Lampiran 4. Berikut merupakan perbandingan hasil validasi pertama dan kedua yang ditampilkan pada gambar 4.6 berikut:

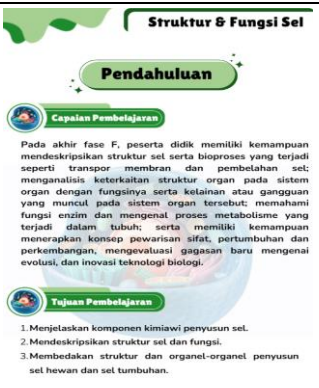


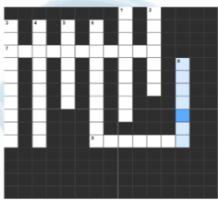
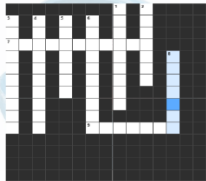
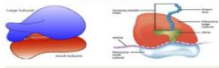
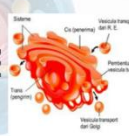
2. Hasil Revisi Produk

Tahap revisi produk dilaksanakan berdasarkan hasil validasi yang dilakukan oleh ahli materi dan ahli media. Seluruh masukan dan rekomendasi dari validator digunakan sebagai acuan dalam memperbaiki serta menyempurnakan produk yang dikembangkan. Dengan demikian, *e-modul* yang telah direvisi memiliki tingkat kelayakan yang lebih baik

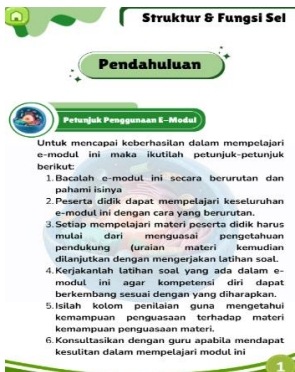
untuk digunakan pada tahap uji coba kepada guru dan siswa. Berikut adalah hasil rekapitulasi revisi produk *e-modul* pada tabel 4.6 dan 4.7 berikut:

Tabel 4.6 Rekapitulasi Revisi *E-modul* oleh Ahli Materi

No	Revisi	Sebelum	Sesudah
1	Penambahan instruksi dalam mengerjakan diskusi, scan barcode, evaluasi, penambahan menu tombol navigasi	Belum Ada	
2	Perbaiki TP: sesuai catatan di modul samakan antara tapi dan materi		
3	Perlu ditambah pertanyaan pemantik di awal supaya merangsang kemampuan bertanya		

4	Penambahan petunjuk penggunaan menu-menu	Tidak Ada	Struktur & Fungsi Sel Petunjuk Penggunaan Tombol E-modul Tombol Home, Berfungsi untuk kembali ke halaman utama (beranda) e-modul. Tombol Menu, Berfungsi untuk menampilkan daftar menu atau bagian materi yang tersedia dalam e-modul. Tombol Zoom, Berfungsi untuk memperbesar tampilan halaman agar isi materi lebih mudah dibaca. Tombol Full Screen, Berfungsi untuk menampilkan e-modul dalam layar penuh sehingga tampilan lebih jelas dan nyaman digunakan. Tombol Audio/Suara, Berfungsi untuk memutar atau mengaktifkan suara, narasi, maupun audio pembelajaran pada e-modul. Tombol Next/Kembali, Berfungsi untuk berpindah ke halaman berikutnya atau kembali ke halaman sebelumnya.
5	Perbaiki soal kuis sesuaikan dengan TP	Struktur & Fungsi Sel EVALUASI TTS ASYIK kerjakanlah dengan teman kelompokmu! BAWAH 1. Organel yang berfungsi sebagai tempat fotosintesis 2. Jaringan membran tempat sintesis lemak. 3. Lapisan terluar sel yang mengatur keluar masuknya zat. 4. Cairan di dalam sel tempat organel berada 5. Organel tempat penyimpanan cadangan makanan dan air. 6. Struktur sel yang hanya dimiliki sel tumbuhan dan berfungsi memberi bentuk. 8. Organel yang berperan dalam sintesis protein. SAMPING: 7. Organel tempat berlangsungnya respirasi sel. 9. Organel yang berfungsi sebagai alat pencernaan sel. 	Struktur & Fungsi Sel EVALUASI TTS ASYIK kerjakanlah dengan teman kelompokmu! BAWAH 1. Organel yang berfungsi sebagai tempat fotosintesis 2. Jaringan membran tempat sintesis lemak. 3. Lapisan terluar sel yang mengatur keluar masuknya zat. 4. Cairan di dalam sel tempat organel berada 5. Organel tempat penyimpanan cadangan makanan dan air. 6. Struktur sel yang hanya dimiliki sel tumbuhan dan berfungsi memberi bentuk. 8. Organel yang berperan dalam sintesis protein. SAMPING: 7. Organel tempat berlangsungnya respirasi sel. 9. Organel yang berfungsi sebagai alat pencernaan sel.  Isilah teka-teki silang menggunakan link berikut ini: https://www.proproftgames.com/igc/crossword/tts-asyik-9/
6	Gambar ribosom di bawah materi ribosom	Struktur & Fungsi Sel Badan Golgi RIBOSOM  Gambar 13. Ribosom Sumber: https://11img.com/wctc9phw Badan golgi atau yang memiliki nama lain kompleks golgi terletak di dekat inti sel. Dalam badan golgi ini berlangsung reaksi membentuk polisakarida itu terjadi. gabungan karbohidrat dengan protein. Badan golgi memiliki beberapa fungsi, diantaranya: 1. Tempat dimana sintesis polisakarida itu terjadi. 2. Dapat melakukan pembentukan membran plasma 3. Sebagai pembungkus zat yang nantinya akan dikeluarkan oleh sel dengan cara pembentukan kantong sekresi. 4. Akrosom di bentuk pada sperma, sedangkan kuning telur di sel telur juga lisosom.  Gambar 14. Struktur Badan golgi Sumber: https://11img.com/kcc9p2l	Badan Golgi Badan golgi atau yang memiliki nama lain kompleks golgi terletak di dekat inti sel. Dalam badan golgi ini berlangsung reaksi membentuk glikoprotein, yaitu gabungan karbohidrat dengan protein. Badan golgi memiliki beberapa fungsi, diantaranya: 1. Tempat dimana sintesis polisakarida itu terjadi. 2. Dapat melakukan pembentukan membran plasma 3. Sebagai pembungkus zat yang nantinya akan dikeluarkan oleh sel dengan cara pembentukan kantong sekresi. 4. Akrosom di bentuk pada sperma, sedangkan kuning telur di sel telur juga lisosom.  Gambar 15. Ribosom Sumber: https://11img.com/ata5ebur

Tabel 4.7 Rekapitulasi Revisi E-modul oleh Ahli Media

No	Revisi	Sebelum	Sesudah
1	Tambahkan petunjuk penggunaan	Belum Ada	 Struktur & Fungsi Sel Pendahuluan Petunjuk Penggunaan E-Modul Untuk mencapai keberhasilan dalam mempelajari e-modul ini maka ikuti petunjuk-petunjuk berikut: 1. Bacalah e-modul ini secara berurutan dan pahami isinya 2. Peserta didik dapat mempelajari keseluruhan e-modul ini dengan cara yang berurutan. 3. Setiap mempelajari materi peserta didik harus mulai dari menguasai pengetahuan pendukung (uraian materi) kemudian dilanjutkan dengan mengerjakan latihan soal. 4. Kerjakanlah latihan soal yang ada dalam e-modul ini agar kompetensi diri dapat berkembang sesuai dengan yang diharapkan. 5. Isilah kolom penilaian guna mengetahui kemampuan penguasaan terhadap materi kemampuan penguasaan materi. 6. Konsultasikan dengan guru apabila mendapat kesulitan dalam mempelajari modul ini
2	Tata letak gambar dan tujuan di perbaiki		
3	Beri petunjuk dan tambahkan keterangan link pada vidio	 Struktur & Fungsi Sel Untuk menambah pemahaman better Tahap video berikut ini? belajar bersama nadyaEDU Struktur Sel Hewan dan Sel Tumbuhan Diskusikanlah dengan teman kelompok mu. 1. Jelaskan perbedaan utama antara sel hewan dan sel tumbuhan berdasarkan struktur penyusunnya! Sebutkan minimal tiga perbedaan yang dapat diamati! 2. Mengapa sel tumbuhan memiliki dinding sel sedangkan sel hewan tidak? Struktur fungsi dinding sel bagi kehidupan sel tumbuhan. 3. Apa fungsi kloroplas pada sel tumbuhan dan mengapa organel ini tidak dimiliki oleh sel hewan? Jelaskan jawabannya dengan proses fotosintesis! 4. Jelaskan perbedaan vakuola pada sel hewan dan sel tumbuhan! Bagaimana perbedaan ukuran vakuola tersebut memengaruhi fungsi sel? 5. Bagaimana perbedaan struktur sel hewan dan sel tumbuhan berkaitan dengan cara hidup dan fungsi organisme tersebut? Berikan satu contoh perbedaannya dalam kehidupan sehari-hari. lihat jawabannya di link sel https://www.youtube.com/watch?v=3D3j9w7w7g	 Struktur & Fungsi Sel Untuk menambah pemahaman better Tahap video berikut ini? belajar bersama nadyaEDU Struktur Sel Hewan dan Sel Tumbuhan Diskusikanlah dengan teman kelompok mu. 1. Jelaskan perbedaan utama antara sel hewan dan sel tumbuhan berdasarkan struktur penyusunnya! Sebutkan minimal tiga perbedaan yang dapat diamati! 2. Mengapa sel tumbuhan memiliki dinding sel sedangkan sel hewan tidak? Struktur fungsi dinding sel bagi kehidupan sel tumbuhan. 3. Apa fungsi kloroplas pada sel tumbuhan dan mengapa organel ini tidak dimiliki oleh sel hewan? Jelaskan jawabannya dengan proses fotosintesis! 4. Jelaskan perbedaan vakuola pada sel hewan dan sel tumbuhan! Bagaimana perbedaan ukuran vakuola tersebut memengaruhi fungsi sel? 5. Bagaimana perbedaan struktur sel hewan dan sel tumbuhan berkaitan dengan cara hidup dan fungsi organisme tersebut? Berikan satu contoh perbedaannya dalam kehidupan sehari-hari. lihat jawabannya di link sel https://www.youtube.com/watch?v=3D3j9w7w7g
4	Jangan menggunakan terlalu banyak variasi huruf	 Struktur & Fungsi Sel Setiap Sel berasal dari sel sebelumnya Teori sel tidak terlepas dari kesalahan-kesalahan, contohnya Schwann yang menganggap bahwa sel dihasilkan secara spontan melalui proses pembentukan kristal. Namun, kemudian penelitian tentang perkembangan embrio menunjukkan hasil bahwa selama proses pertumbuhan sel-sel tersebut mengalami pembelahan sel. Selanjutnya Rudolf Virchow mencetuskan teori bahwa setiap sel berasal dari sel sebelumnya (omne cellulae e cellula). Hal tersebut dapat dibuktikan bahwa bintang hanya akan ada dari bintang sebelumnya, begitu juga dengan tumbuhan hanya berasal dari tumbuhan sebelumnya.	 Struktur & Fungsi Sel Setiap Sel berasal dari sel sebelumnya Teori sel tidak terlepas dari kesalahan-kesalahan, contohnya Schwann yang menganggap bahwa sel dihasilkan secara spontan melalui proses pembenturan kristal. Namun, kemudian penelitian tentang perkembangan embrio menunjukkan hasil bahwa selama proses pertumbuhan sel-sel tersebut mengalami pembelahan sel. Selanjutnya Rudolf Virchow mencetuskan teori bahwa setiap sel berasal dari sel sebelumnya (omne cellulae e cellula). Hal tersebut dapat dibuktikan bahwa bintang hanya akan ada dari bintang sebelumnya, begitu juga dengan tumbuhan hanya berasal dari tumbuhan sebelumnya.

No	Revisi	Sebelum	Sesudah
	Tambahkan gambar agar lebih menarik dan memperjelas materi		
6	Gambar perlu diperbesar		
7	TTS sebaiknya bisa dikerjakan langsung pada e-modul		

C. Hasil Uji Coba Produk

1. Hasil Uji Coba Kepraktisan Guru

Setelah melalui proses validasi dan dinyatakan layak oleh ahli materi serta ahli media, *e-modul* yang dikembangkan selanjutnya diuji cobakan untuk mengetahui tingkat kepraktisannya. Uji kepraktisan dilakukan dengan melibatkan satu orang guru Biologi MA Ma'arif NU 5

Sekampung sebagai responden. Guru diminta menggunakan *e-modul* yang telah dikembangkan kemudian memberikan penilaian melalui angket respons guru. Hasil penilaian tersebut ditampilkan pada Tabel 4.8 berikut.

Tabel 4.8 Hasil Uji Coba Kepraktisan Guru

No	Pertanyaan	Skor
1	Uraian materi dalam <i>e-modul</i> disajikan dengan jelas	5
2	Gambar yang digunakan sesuai dengan materi yang dijelaskan	4
3	Materi dalam <i>e-modul</i> disusun secara urut dan sistematis	5
4	Materi yang disajikan mudah dipahami oleh siswa	5
5	<i>E-modul</i> menambah wawasan siswa tentang struktur dan fungsi	5
6	Bahasa yang digunakan dalam <i>e-modul</i> mudah dipahami	5
7	Jenis huruf yang digunakan mudah dibaca	5
8	Ukuran huruf yang digunakan sudah sesuai dan nyaman di baca	4
9	Kalimat yang digunakan tidak menimbulkan makna ganda	4
10	Ukuran gambar dan video dalam <i>e-modul</i> sudah proporsional	5
11	Desain tampilan <i>e-modul</i> tidak membingungkan pembaca	5
12	Tampilan cover <i>e-modul</i> menarik	5
13	Pemilihan warna dalam <i>e-modul</i> sudah sesuai dan menarik	5
14	Penggunaan variasi huruf (font) tidak berlebihan	4
15	Suara pada video dalam <i>e-modul</i> terdengar jelas	5
16	Tombol navigasi dalam <i>e-modul</i> berfungsi dengan baik	5
17	<i>E-modul</i> mudah dioperasikan	5
18	<i>E-modul</i> praktis digunakan dalam pembelajaran	5
19	<i>E-modul</i> dapat digunakan berulang-ulang sebagai sumber belajar	5
20	<i>E-modul</i> ringan dan mudah dibawa atau digunakan dimana saja	5
Jumlah Skor Perolehan		96
Presentase		$= \frac{96}{100} \times 100\%$ $= 96\%$
Kategori		Sangat Praktis

Berdasarkan Tabel 4.8, hasil angket uji coba yang diberikan kepada guru memperoleh persentase sebesar 96%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa *e-modul* materi struktur dan fungsi sel berorientasi keterampilan bekerja sama untuk siswa kelas XI SMA/MA termasuk dalam kategori “sangat praktis”. Data lengkap respon guru dapat dilihat pada Lampiran 5.

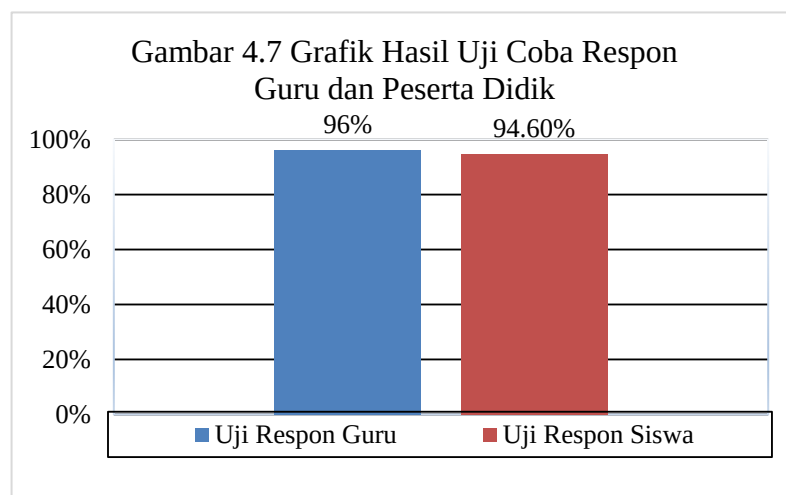
2. Hasil Uji Coba Siswa MA Ma’arif NU 5 Sekampung

Selanjutnya produk *e-modul* materi struktur dan fungsi sel berorientasi keterampilan bekerja sama untuk siswa kelas XI SMA/MA yang dinyatakan valid dan dinyatakan layak untuk diuji cobakan tanpa revisi oleh validator juga diuji cobakan kepada kelompok kecil siswa kelas XI dengan jumlah sampel 10 siswa. Adapun data hasil rekapitulasi uji coba siswa dapat dilihat pada Tabel 4.9 berikut:

Tabel 4.9 Hasil Uji Coba Kelompok Kecil

No	Responden	Jumlah Skor	Skor Maksimal	Presentase
1	Siswa 1	96	100	96%
2	Siswa 2	94	100	94%
3	Siswa 3	98	100	98%
4	Siswa 4	90	100	90%
5	Siswa 5	94	100	94%
6	Siswa 6	96	100	96%
7	Siswa 7	98	100	98%
8	Siswa 8	96	100	96%
9	Siswa 9	86	100	86%
10	Siswa 10	98	100	98%
Jumlah Skor Rata-rata				94,6
Hasil Presentase				$P = \frac{\sum x}{n} \times 100$ $P = \frac{94,6}{100} \times 100$ $= 94,6\%$
Kriteria				Sangat Praktis

Berdasarkan data pada Tabel 4.9, uji coba produk *e-modul* yang dilakukan pada kelompok kecil yang terdiri atas 10 siswa kelas IX memperoleh persentase rata-rata sebesar 94,6%. Persentase tersebut berada pada kategori “sangat praktis”, yang mengindikasikan bahwa *e-modul* memiliki tingkat kepraktisan yang tinggi dan dapat diterapkan dalam kegiatan pembelajaran. Data lengkap respon siswa disajikan pada Lampiran 6. Untuk melihat hasil ujicoba yang diperoleh dari guru dan kelompok kecil siswa di sajikan pada Gambar 4.7 berikut:



Berdasarkan Gambar 4.7 menunjukkan hasil skor perolehan uji coba respon guru sebesar 96% dan skor perolehan uji coba respon kelompok kecil dengan sampel (10 siswa) sebesar 94,6% dengan kesimpulan keduanya termasuk ke dalam kategori “sangat praktis”. Dengan demikian produk *e-modul* materi struktur dan fungsi sel berorientasi keterampilan bekerja sama untuk siswa kelas XI SMA/MA yang dikembangkan oleh peneliti sudah memenuhi syarat dan dapat digunakan tanpa perlu diuji kembali. Berikut perhitungan lengkap hasil uji

coba yang disajikan dengan perhitungan statistika sederhana:

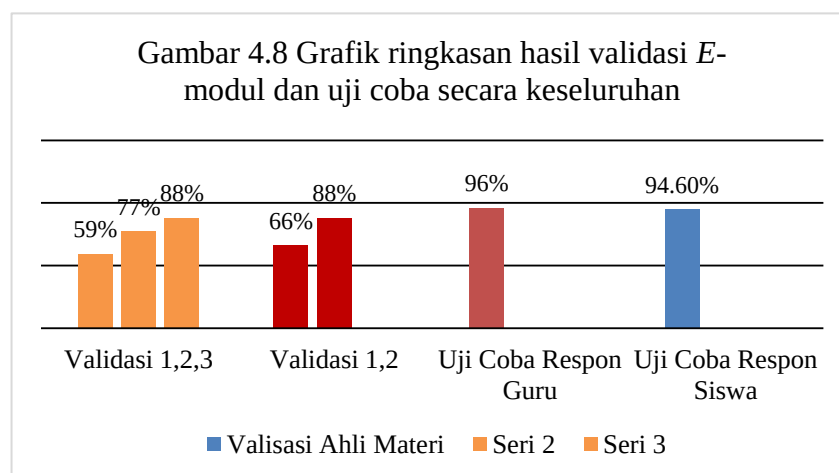
1. Hasil Uji Coba Produk Oleh Guru

$$\begin{aligned}\text{Presentase Perolehan (\%)} &= \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimum}} \times 100\% \\ &= \frac{96}{100} \times 100\% \\ &= 96\%\end{aligned}$$

2. Hasil Uji Coba Produk Kelompok Kecil

$$\begin{aligned}\text{Presentase Perolehan (\%)} &= \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimum}} \times 100\% \\ &= \frac{94,6}{100} \times 100\% \\ &= 94,6\%\end{aligned}$$

Rekapitulasi hasil validasi ahli materi, ahli media, serta uji coba respons guru dan kelompok kecil terhadap *e-modul* materi struktur dan fungsi sel berorientasi keterampilan bekerja sama untuk siswa kelas XI SMA/MA secara keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 4.8



D. Kajian Produk Akhir

Produk akhir yang dihasilkan dalam penelitian ini berupa *e-modul* materi Struktur dan Fungsi Sel berorientasi keterampilan bekerja sama untuk siswa kelas XI SMA/MA. *e-modul* dikembangkan menggunakan model ADDIE yang meliputi tahap *Analysis, Design, Development, Implementation*, dan *Evaluation*.⁸² Produk disusun menggunakan aplikasi *Canva* dan dipublikasikan melalui platform *Heyzine* sehingga dapat diakses secara *fleksibel* melalui *smartphone* maupun laptop. Pengembangan *e-modul* ini bertujuan untuk menyediakan bahan ajar digital yang tidak hanya membantu siswa memahami konsep struktur dan fungsi sel, tetapi juga mampu melatih keterampilan bekerja sama melalui aktivitas pembelajaran yang terintegrasi di dalamnya.

Hasil tiga kali validasi ahli materi menunjukkan bahwa kualitas *e-modul* mengalami peningkatan pada setiap tahapannya. Pada validasi pertama, *e-modul* memperoleh persentase sebesar 59% dengan kategori cukup layak. Hasil tersebut menunjukkan bahwa *e-modul* yang dikembangkan masih memerlukan penyempurnaan berdasarkan masukan validator, terutama pada aspek kesesuaian tujuan pembelajaran, kedalaman materi, penggunaan bahasa, dan aktivitas pembelajaran. Padahal, bahan ajar *e-modul* yang baik tidak hanya ditentukan oleh kelengkapan materi, tetapi juga oleh kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran, kualitas penyajian, serta aktivitas belajar yang

⁸² Septiana Dwi Astuti et al., “Pengembangan Multimedia Interaktif Dengan Model ADDIE Dapat Menumbuhkan Semangat Belajar Peserta Didik Sekolah Dasar,” *Jurnal Pendidikan Dan Sosial Budaya* 3, no. 16 (2019): 1307, <https://doi.org/10.58578/yasin.v3i6.1661>.

mampu memfasilitasi pencapaian kompetensi siswa.⁸³ Magdalena et al., menjelaskan bahwa bahan juga ajar yang berkualitas harus memenuhi aspek kelayakan isi, penyajian, kebahasaan, dan kegrafikan agar mampu mendukung ketercapaian tujuan pembelajaran.⁸⁴ Oleh karena itu, masukan yang diberikan validator pada tahap pertama menjadi landasan penting dalam proses penyempurnaan produk.

Setelah dilakukan revisi, persentase validasi meningkat menjadi 77% dengan kategori layak. Meskipun demikian, *e-modul* masih belum dapat diujicobakan karena terdapat beberapa aspek yang perlu disempurnakan. Revisi yang dilakukan meliputi penyempurnaan tujuan pembelajaran, penyesuaian materi dengan ATP, serta penambahan komponen pembelajaran yang lebih mendukung keterlibatan siswa dalam proses belajar. Peningkatan dari 59% menjadi 77% menunjukkan bahwa sebagian besar kelemahan yang ditemukan pada tahap validasi sebelumnya telah berhasil diperbaiki. Sejalan dengan pendapat Branch dan Varank, bahwa evaluasi formatif dalam model ADDIE bertujuan untuk mengidentifikasi kelemahan produk sehingga dapat dilakukan perbaikan secara berkelanjutan.⁸⁵ Temuan tersebut juga didukung penelitian Rahmadani et al., yang menyatakan bahwa validasi dan revisi yang dilakukan secara bertahap mampu meningkatkan kualitas *e-modul* hingga

⁸³ Kembong Daeng and Syamsudduha Syamsudduha, “Pengembangan Materi Ajar Elektronik Pembelajaran Puisi Siswa Kelas X SMA,” *Jurnal Onoma: Pendidikan, Bahasa, Dan Sastra* 10, no. 2 (2024): 1559–68., <https://doi.org/10.30605/onoma.v10i2.3371>.

⁸⁴ Ina Magdalena et al., “Analisis Bahan Ajar,” *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial* 2, no. 26 (2020): 311, <https://doi.org/10.36088/nusantara.v2i2.828>.

⁸⁵ Robert Maribe Branch and İlhan Varank, “Instructional Design: The ADDIE Approach,” *Journal Springer* 7, no. 22 (2009), <https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6>.

mencapai kategori sangat valid.⁸⁶

Meskipun validasi kedua telah mencapai kategori layak, validator masih memberikan masukan terkait penyajian materi dan penempatan gambar sehingga masih perlu dilakukan revisi kembali karena kualitas *e-modul* tidak hanya ditentukan oleh isi materi, tetapi juga oleh cara penyajiannya.⁸⁷ Hal ini sejalan dengan Mayer (2021), yang menyatakan bahwa pembelajaran akan lebih efektif ketika teks dan visual disajikan secara terpadu sehingga dapat meningkatkan pemahaman siswa.⁸⁸

Setelah dilakukan revisi lanjutan, persentase validasi meningkat menjadi 88% dengan kategori sangat layak. Persentase tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar kelemahan yang ditemukan pada tahap sebelumnya telah berhasil diperbaiki. Peningkatan dari 59% menjadi 88% tidak hanya menunjukkan adanya perbaikan secara teknis, tetapi juga mengindikasikan bahwa *e-modul* telah memenuhi sebagian besar kriteria bahan ajar digital yang baik. Dengan kata lain, *e-modul* yang dikembangkan tidak lagi hanya berfungsi sebagai penyaji informasi, tetapi telah mampu memfasilitasi siswa untuk belajar secara lebih terarah melalui keterpaduan antara tujuan pembelajaran, materi, aktivitas belajar, dan evaluasi.

⁸⁶ Ade Fitri Rahmadani et al., ““Pengembangan Modul Elektronik Evaluasi Pendidikan Komputer Berbasis Android Di Perguruan Tinggi,”” *Edukasi: Jurnal Pendidikan* 20, no. 2 (2020): 246–58., <https://doi.org/10.31571/edukasi.v20i2.4143>.

⁸⁷ and Aan Hendrayana Fatma Ramadanti, Anwar Mutaqin, ““Pengembangan E-Modul Matematika Berbasis PBL (Problem Based Learning) Pada Materi Penyajian Data Untuk Siswa SMP,”” *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika* 5, no. 3 (2021): 2733–45., <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i3.759>.

⁸⁸ Richard E Mayer, “Multimedia Learning (the 3rd Edition),” in *Cambridge University* (England: Cambridge, 2021), <https://doi.org/10.1017/9781316941355>.

Selain aspek materi, kualitas *e-modul* juga ditinjau melalui validasi ahli media. Hasil validasi menunjukkan bahwa *e-modul* memperoleh persentase sebesar 66% pada validasi pertama dengan kategori layak. Pada tahap awal, validator masih memberikan masukan terkait aspek tampilan visual, tata letak, navigasi, konsistensi desain, serta kemudahan penggunaan *e-modul*. Aspek tersebut perlu diperhatikan karena kualitas bahan ajar digital tidak hanya ditentukan oleh isi materi, tetapi juga oleh bagaimana informasi disajikan sehingga mudah dipahami dan diakses oleh siswa.⁸⁹ Mayer, juga menegaskan bahwa pembelajaran akan lebih efektif ketika informasi disajikan melalui kombinasi teks dan visual yang saling mendukung.⁹⁰ Oleh karena itu, kualitas tampilan media tidak hanya berfungsi sebagai pelengkap, tetapi juga berperan dalam membantu siswa memahami informasi yang disajikan. Dengan demikian, masukan validator terkait desain dan navigasi menjadi bagian penting dalam upaya meningkatkan kualitas *e-modul*.

Setelah dilakukan revisi berdasarkan saran validator, persentase validasi media meningkat menjadi 88% dengan kategori sangat layak. Setelah dilakukan revisi terjadi peningkatan sebesar 22%, menunjukkan bahwa perbaikan pada aspek visual, tata letak, dan navigasi berhasil meningkatkan kualitas media secara signifikan. Revisi tersebut menyebabkan tampilan *e-modul* menjadi lebih sistematis, mudah diakses, dan nyaman digunakan oleh

⁸⁹ and Nita Agustina Nurlaila Eka Erfiana Dhona Ayu Qomara, Adi Wijayanto, ““Pengembangan Bahan Ajar Digital Menggunakan Book Creator Untuk Optimalisasi Pembelajaran IPAS Materi Harmoni Ekosistem,”” *Jurnal Ibriez: Jurnal Kependidikan Dasar Islam Berbasis Sains* 9, no. 2 (2024): 245–60, <https://doi.org/10.21154/ibriez.v9i2.612>.

⁹⁰ Richard E Mayer, “Multimedia Learning (the 3rd Edition).”

siswa. Hasil ini sejalan dengan penelitian Qomara dan Wijayanto, yang menunjukkan bahwa kualitas tampilan dan kemudahan navigasi merupakan aspek penting dalam pengembangan bahan ajar digital.⁹¹

Produk *e-modul* yang dinyatakan layak oleh validator, selanjutnya diujicobakan kepada 1 guru biologi dan 10 sampel siswa kelas MA Ma'arif NU Sekampung untuk mengetahui tingkat kepraktisannya. Hasil uji kepraktisan siswa memperoleh persentase 94,6% dengan kategori sangat praktis. Hal ini menunjukkan *e-modul* mudah dipahami, menarik, serta membantu pembelajaran materi struktur dan fungsi sel. Fitur gambar, video, evaluasi interaktif, dan aktivitas diskusi tidak hanya meningkatkan ketertarikan belajar, tetapi juga meningkatkan kerja sama siswa. Selanjutnya hasil uji kepraktisan guru yang diperoleh dari 20 indikator pertanyaan sebesar 96% dengan kategori sangat praktis. Namun pada beberapa indikator pertanyaan mendapatkan skor 4 dengan sedikit saran, di antaranya indikator kesesuaian gambar dengan materi, guru memberikan saran gambar karbohidrat yang digunakan dalam *e-modul* perlu sedikit disesuaikan. Sejalan dengan Susanti, ilustrasi yang tidak tepat dapat menimbulkan miskonsepsi sehingga media pembelajaran perlu menyajikan visual yang akurat dan relevan dengan materi biologi.⁹² Selain itu pada indikator ukuran huruf guru memberikan saran untuk memperbesar ukuran huruf agar lebih mudah dibaca. Sejalan

⁹¹ Dhona Ayu Qomara, Adi Wijayanto, “Pengembangan Bahan Ajar Digital Menggunakan Book Creator Untuk Optimalisasi Pembelajaran IPAS Materi Harmoni Ekosistem.”

⁹² Diah Susanti & Zulfiani, “Development of Guided Inquiry-Based E-Module on Human Circulatory System Material to Train Scientific Literacy of 11th Grade High School Students.” *Quagga: Jurnal Pendidikan Dan Biologi* 17, no. 2 (2025): 94–104, <https://doi.org/10.25134/quagga.v17i2.368>.

dengan pendapat Safiri dkk., keterbacaan seperti ukuran huruf berpengaruh terhadap kenyamanan dan pemahaman pengguna, sehingga pengaturan tipografi yang tepat menentukan efektivitas bahan ajar digital.⁹³

Berdasarkan hasil uji kepraktisan guru, peneliti melakukan revisi terhadap *e-modul*, khususnya pada pemilihan ilustrasi dan ukuran huruf. Perbaikan ini dilakukan untuk meningkatkan kualitas keterbacaan serta menghindari potensi miskonsepsi, sehingga *e-modul* lebih layak dan efektif di implementasikan dalam pembelajaran. Namun dalam penelitian ini tahap implementasi tidak dilaksanakan karena penelitian ini difokuskan pada pengembangan produk serta penilaian tingkat kelayakan dan kepraktisan dengan hanya dilakukan ujicoba terbatas, yaitu pada 1 guru biologi dan 10 siswa. Sama halnya penelitian pengembangan *e-modul* yang dilakukan oleh Tualena et al., penelitian yang dilakukan hanya sebatas pada tahap *development*, karena penelitian tersebut bertujuan untuk menghasilkan media pembelajaran yang valid dan layak digunakan berdasarkan hasil penilaian para validator sebelum diimplementasikan dalam pembelajaran.⁹⁴

⁹³ L Safitri, N Hidayati, and Suryanti, “Integrating Problem-Based Learning into E-Modules: A Development Study with Validation and Student Response Analysis,” *Jurnal Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian Dan Kajian Kepustakaan Di Bidang Pendidikan, Pengajaran, Dan Pembelajaran* 11, no. 1 (2025): 397–409, <https://doi.org/10.33394/jk.v11i1.14836>.

⁹⁴ and Murthihapsari Murthihapsari Lidya Kristina Tualena, Yunita Pare Rombe, “Pengembangan E-Modul Berbasis Flip Builder Pada Pokok Bahasan Larutan Elektrolit Dan Non Elektrolit Kelas X,” *DWIJA CENDEKIA: Jurnal Riset Pedagogik* 8, no. 3 (2024): 472, <https://doi.org/10.20961/jdc.v8i3.93167>.

E. Keterbatasan Penelitian

Dalam pelaksanaannya, penelitian ini masih memiliki beberapa keterbatasan yang dapat memengaruhi ruang lingkup hasil penelitian. Keterbatasan tersebut dijabarkan sebagai berikut:

1. Pengembangan *e-modul* ini hanya mencakup pembahasan materi struktur dan fungsi sel dan berorientasi keterampilan bekerja sama untuk siswa kelas XI SMA/MA.
2. Pengembangan *e-modul* hanya difokuskan pada pengintegrasian keterampilan bekerja sama sebagai salah satu keterampilan abad ke-21, sehingga belum mengakomodasi keterampilan lain seperti berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, dan pemecahan masalah secara menyeluruh.
3. Penelitian ini hanya sampai pada tahap *development*, pengujian kelayakan dan kepraktisan.
4. Penggunaan *e-modul* memerlukan perangkat elektronik seperti smartphone atau komputer, sehingga pelaksanaannya dipengaruhi oleh ketersediaan perangkat dan akses teknologi siswa.
5. Aktivitas keterampilan bekerja sama dalam *e-modul* masih terbatas pada kegiatan yang dirancang dalam materi, sehingga penerapannya bergantung pada keaktifan siswa dan pendampingan guru selama pembelajaran.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan *e-modul* materi struktur dan fungsi sel berorientasi ketrampilan bekerjasama untuk kelas XI SMA/MA menggunakan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*)

1. Pengembangan *e-modul* materi Struktur dan Fungsi Sel berorientasi keterampilan bekerja sama berhasil dilakukan menggunakan model ADDIE. Produk yang dihasilkan berupa *e-modul* digital yang disusun menggunakan aplikasi *Canva* dan dipublikasikan melalui platform *Heyzine* sehingga dapat diakses melalui smartphone maupun laptop. *e-modul* dilengkapi dengan materi, gambar, video pembelajaran, evaluasi interaktif, teka-teki silang, serta aktivitas diskusi yang dirancang untuk memfasilitasi keterampilan bekerja sama siswa.
2. *E-modul* yang dikembangkan memenuhi kriteria sangat layak untuk digunakan dalam pembelajaran. Hasil validasi ahli materi menunjukkan peningkatan dari 59% pada validasi pertama, 77% pada validasi kedua, dan mencapai 88% pada validasi ketiga dengan kategori sangat layak. Sementara itu, hasil validasi ahli media memperoleh persentase 66% pada validasi pertama dan pada validasi kedua sebesar 88% dengan kategori sangat layak. Dengan demikian *e-modul* yang dikembangkan layak untuk diujicobakan.

3. Uji respon guru terhadap *e-modul* berorientasi ketrampilan bekerja sama siswa untuk kelas XI SAM/MA yang dikembangkan sangat positif. Hasil uji kepraktisan yang dilakukan oleh guru Biologi memperoleh persentase sebesar 96% dengan kategori sangat praktis.
4. Uji respon siswa terhadap *e-modul* yang dikembangkan juga sangat positif. Hasil uji coba kelompok kecil yang melibatkan 10 siswa memperoleh persentase rata-rata sebesar 94,6% dengan kategori sangat praktis. Dengan demikian produk *e-modul* berorientasi ketrampilan bekerja sama siswa untuk kelas XI SAM/MA yang dikembangkan dapat digunakan oleh guru dan siswa.

B. Saran

Berdasarkan dari hasil penelitian ini, terdapat saran yang diberikan sebagai berikut.

1. Penelitian ini dapat dijadikan sebagai acuan dalam mengembangkan bahan ajar yang relevan.
2. Bagi Guru dapat menggunakan media pembelajaran *e-modul* materi Struktur dan Fungsi Sel yang telah dikembangkan oleh peneliti untuk mengatasi keterbatasan media pembelajaran berbentuk *e-modul* di MA Ma'arif NU Sekampung, khususnya pada materi Struktur dan Fungsi Sel dan *e-modul* dapat dikembangkan dalam materi pembelajaran yang lain sebagai bahan ajar yang menarik sehingga dapat meningkatkan pemahaman siswa.

3. Bagi siswa dapat menggunakan media pembelajaran *e-modul* materi Struktur dan Fungsi Sel yang telah dikembangkan oleh peneliti untuk belajar mandiri maupun kelompok diluar kelas dan dapat meningkatkan pemahaman siswa.
4. Penelitian lanjutan masih sangat diperlukan hingga tahap uji coba skala luas. Dimana nanti hasil dari produk akhir untuk menguji coba keefektifan *e-modul* serta untuk mengetahui pengaruhnya terhadap peningkatan kualitas pembelajaran biologi khususnya pada materi Struktur dan Fungsi Sel.

DAFTAR PUSTAKA

- Ade Fitri Rahmadani et al. “Pengembangan Modul Elektronik Evaluasi Pendidikan Komputer Berbasis Android Di Perguruan Tinggi,.” *Edukasi: Jurnal Pendidikan* 20, no. 2 (2020): 246–58. <https://doi.org/10.31571/edukasi.v20i2.4143>.
- Agustian, N., & Salsabila, U. H. “Peran Teknologi Pendidikan Dalam Pembelajaran.” *Islamika*, 3, no. 1 (2021): 123–133. <https://doi.org/10.36088/islamika.v3i1.1047>.
- Alberts, B. *Molecular Biology of the Cell*. New York: Garland Science, 2015.
- Alberts, B, A Johnson, J Lewis, M Raff, K Roberts, and P Walter. *Essential Cell Biology*. 4th ed. Garland Science, 2014.
- Aldoobie, N. “ADDIE Model.” *American International Journal of Contemporary Research* 5, no. 6 (2015): 68–72. http://www.aijcrnet.com/journals/Vol_5_No_6_December_2015/10.pdf.
- Andang, A., & Subhan, M. “Analisis Kebutuhan Bahan Ajar Berbasis Teknologi Digital Di SMA Negeri 1 Donggo.” *Jurnal Pendidikan Dan Media Pembelajaran*, 2, no. 3 (2023): 55–60. <https://doi.org/10.59584/jundikma.v2i03.38>.
- Anintyawati, R, and D Masithoh. “Pelatihan Media Pembelajaran Canva Sebagai Pendukung Program Digitalisasi Di MTS Assalafiyah Mlangi Yogyakarta.” *Darma Diksani: Jurnal Pengabdian Ilmu Pendidikan, Sosial, Dan Humaniora* 2, no. 2 (2022): 117–25. <https://doi.org/10.29303/darmadiksani.v2i2.2018>.
- Ardila, I, M Jamil Nuryasin, N Cahya, N Afro Nida, H Ashilah, and S Afrizal. “Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Melalui Media Pembelajaran Wordwall Di SMA Negeri 1 Ciruas.” *Innovative: Journal of Social Science*

- Research* 3 (2023): 7247–58. <https://j-innovative.org/index.php/Innovative/article/view/6906>.
- Arifin, F, and T Rahayu. “Pengembangan E-Modul Biologi Berbasis STEM Pada Materi Sistem Pencernaan.” *Jurnal Pendidikan Sains Dan Teknologi* 10, no. 4 (2021): 115–24. <https://doi.org/10.56013/bio.v13i2.3347>.
- Arsyad, A. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2011.
- Atika Rizki Khoirun Nisa and Aninditya Sri Nugraheni. “Efektivitas Model Pembelajaran Berbasis Proyek PJJ Terhadap Pemahaman Materi,.” *Alinea: Jurnal Bahasa, Sastra, Dan Pengajaran* 10, no. 1 (2021): 64. <https://doi.org/10.35194/alinea.v10i1.1186>.
- Ayuardini, Marisha. “Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Flipbook Pada Pembahasan Biologi.” *Faktor Exacta* 15, no. 4 (2023): 259. <https://doi.org/10.30998/faktorexacta.v15i4.14924>.
- Budiyono, A. “Possible Corrections to Quantum Mechanical Predictions in a Hidden Variable Model.” *Physical Review A* 101, no. 2 (2020): 22102. <https://doi.org/10.1103/PhysRevA.101.022102>.
- Budiyono, B, and M Mardiyana. “Peningkatan Kemampuan Guru-Guru Matematika SMP Dalam Melaksanakan Assessment for Learning Dan Assessment as Learning” 2, no. 1 (2020). <https://www.researchgate.net/publication/338685544>.
- Cahyadi, A. *Pengembangan Media Dan Sumber Belajar: Teori Dan Prosedur*. Serang, 2019.
- Dahniar, D. “Penggunaan Alat Peraga Dalam Pembelajaran.” *Jurnal Azkia: Jurnal Aktualisasi Pendidikan Islam*, 15, no. 1 (2022): 12-25. <https://doi.org/10.58645/jurnalazkia.v15i1.194>.
- Delma Saputri et al. “Lembar Validasi: Instrumen Yang Digunakan Untuk Menilai Produk Yang Dikembangkan Pada Penelitian Pengembangan Bidang

- Pendidikan,.”” *Biology and Education Journal* 3, no. 2 (2023): 133–51. <https://doi.org/10.25299/baej.2023.15347>.
- Dhona Ayu Qomara, Adi Wijayanto, and Nita Agustina Nurlaila Eka Erfiana. ““Pengembangan Bahan Ajar Digital Menggunakan Book Creator Untuk Optimalisasi Pembelajaran IPAS Materi Harmoni Ekosistem,.”” *Jurnal Ibriez: Jurnal Kependidikan Dasar Islam Berbasis Sains* 9, no. 2 (2024): 245–60. <https://doi.org/10.21154/ibriez.v9i2.612>.
- Diah Susanti & Zulfiani. ““Development of Guided Inquiry-Based E-Module on Human Circulatory System Material to Train Scientific Literacy of 11th Grade High School Students.,.”” *Quagga: Jurnal Pendidikan Dan Biologi* 17, no. 2 (2025): 94–104. <https://doi.org/10.25134/quagga.v17i2.368>.
- Direktorat SMA DIKDAS, dan DIKMEN, Direktorat Jenderal PAUD. *Biologi Untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2020.
- Djamarah., Aswan Zain & Syaiful Bahri. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rieneka Cipta, 2006.
- Driessen, E. P., Knight, J. K., Smith, M. K., & Ballen, C. J. “Demystifying the Meaning of Active Learning in Postsecondary Biology Education.” *CBE—Life Sciences Education*, 19, no. 4 (2020). <https://doi.org/10.1187/cbe.20-04-0068>.
- Emzir. *Teori Dan Pengajaran Sastra*. Bandung: PT Raja Grafindo Persada, 2015.
- Fadlia Rohmah, Z. A. & Zulhidah. “Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Kontekstual Pada Materi Volume Bangun Ruang SD/MI.” *Jurnal Basicedu*, 6, no. 2 (2022): 1429. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i2.2262>.
- Farahin Rachman Laraphaty, N., Riswanda, J., Putri Anggun, D., Engga Maretha, D., & Ulfa, K. “Review: PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MODUL ELEKTRONIK (E-MODUL). Inovasi Dan Tantangan Pembelajaran Serta Riset Biologi Berbasis Islami Di Era Pandemi,” 2021,

145–156.

<https://proceedings.radenfatah.ac.id/index.php/semnaspbio/article/view/676>.

Fatma Ramadanti, Anwar Mutaqin, and Aan Hendrayana. “Pengembangan E-Modul Matematika Berbasis PBL (Problem Based Learning) Pada Materi Penyajian Data Untuk Siswa SMP.” *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika* 5, no. 3 (2021): 2733–45. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i3.759>.

Fikri, M Khoirul, and M Firmansyah Sofianto. “Pengembangan Bahan Ajar E-Modul Interaktif Pada Materi Rangka Batang Di SMK Negeri 5 Surabaya.” *JKPTB* 8, no. 2 (2022): 1–9. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-kajian-ptb/article/view/49072>.

Fitria, and M Nizar. “Model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation).” *Jurnal Inovasi* 1, no. 1 (2021). <https://doi.org/10.15575/jipai.v1i1.11042>.

Gillies, R. “Cooperative Learning: Review of Research and Practice.” *Australian Journal of Teacher Education* 41 (2016): 39–54. <https://doi.org/10.14221/ajte.2016v41n3.3>.

Gumanti, T A, Yunidar, and Syahrudin. *Metode Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Mitra Wacana Media, 2016.

Harahap, S. A., & Siregar, Y. “Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kepemimpinan Dan Kerjasama Tim: Kepemimpinan, Komunikasi Efektif, Pendekatan Kepemimpinan Tim, Dan Efektivitas Tim.” *Jurnal Manajemen Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 2, no. 2 (2021): 743-755. <https://doi.org/10.38035/jmpis.v2i2.522>.

Herawati, N. S., & Muhtadi, A. “Pengembangan Modul Elektronik (e-Modul) Interaktif Pada Mata Pelajaran Kimia Untuk Siswa SMA.” *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 5, no. 2 (2018): 180-191. <https://doi.org/10.21831/jitp.v5i2.15424>.

- Hidayat, F, and M Nizar. "Model ADDIE Dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam." *JIPAI: Jurnal Inovasi Pendidikan Agama Islam* 1, no. 1 (2021): 28–37. <https://doi.org/10.15575/jipai.v1i1.11042>.
- Hidayati, T, and R Suryaningsih. "Pengaruh Teka-Teki Silang Terhadap Peningkatan Kosakata Siswa." *Jurnal Pendidikan Bahasa Indonesia* 9, no. 3 (2021): 123–30. <https://doi.org/10.24114/jtp.v15i1.33053>.
- I Gusti Ngurah Alit Wiswasta et al. ""Metode Penelitian Dan Analisis Statistik Kuantitatif Deskriptif (Dilengkapi Contoh Model Penelitian)." *Library.Unmas.Ac.Id*, 2017, 1–66.
- Imansari, N., & Sunaryantiningsih, I. "Efektivitas Pengembangan E-Modul Project Based Learning Dalam Meningkatkan Hasil Belajar." *Jurnal Inovasi Pendidikan Dan Pembelajaran*, 3, no. 2 (2019): 218–28. <https://doi.org/10.30870/volt.v2i1.1478>.
- Ina Magdalena et al. ""Analisis Bahan Ajar,."" *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial* 2, no. 26 (2020): 311. <https://doi.org/10.36088/nusantara.v2i2.828>.
- Kartini, S, and R Pratama. "Efektivitas Penggunaan E-Modul Berbasis Keterampilan Abad 21 Pada Materi Biologi SMA." *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia* 8, no. 3 (2022): 123–34. <https://doi.org/10.22437/biodik.v11i1.40944>.
- Kasmawati, Y. "Kepemimpinan Kolaboratif: Sebuah Bentuk Kepemimpinan Untuk Sekolah." *Equilibrium: Jurnal Pendidikan* 9, no. 2 (2021): 197–207. <https://doi.org/10.26618/equilibrium.v9i2.5120>.
- Kembong Daeng and Syamsudduha Syamsudduha. ""Pengembangan Materi Ajar Elektronik Pembelajaran Puisi Siswa Kelas X SMA,."" *Jurnal Onoma: Pendidikan, Bahasa, Dan Sastra* 10, no. 2 (2024): 1559–68. <https://doi.org/10.30605/onoma.v10i2.3371>.

- Kuncahyono, K, M Kumalasani, and D Aini. "Pengembangan Instrumen E-Test Sebagai Inovasi Penilaian Berbasis Online Di Sekolah Dasar." *JINoP* 5, no. 1 (2019): 1–10. <https://doi.org/10.22219/jinop.v5i2.7139>.
- Kurnia, R., & Saputra, A. "Analisis Komparatif Struktur Sel Prokariotik Dan Eukariotik Dalam Media Pembelajaran Digital." *Jurnal Edukasi Biologi*, 7, no. 1 (2022): 34–45. <https://doi.org/10.22437/jmpmipa.v15i1.48442>.
- Lawongo, Sely Artasasta, Tri Santoso, Magfirah Magfirah, Afadil Afadil, and Dewi Satria Ahmar. "Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI Pada Materi Larutan Elektrolit Dan Non Elektrolit." *Media Eksakta* 18, no. 2 (2022): 115–20. <https://doi.org/10.22487/me.v18i2.2370>.
- Lestari, E. "Community Based Interprofessional Learning Promotes Equality of Learning in Health Professions Education." *Online Journal of Health and Allied Sciences* 17, no. 2 (2018). <https://doi.org/10.55606/jurrimipa.v5i1.8305>.
- Lestari, S. "Integrasi Struktur Dan Fungsi Organel Sel Eukariotik Dalam Pembelajaran Biologi." *Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya*, 8, no. 2 (2021): 78–89. <https://doi.org/10.1186/s12909-024-05066-1>.
- Lidya Kristina Tualena, Yunita Pare Rombe, and Murthihapsari Murthihapsari. "Pengembangan E-Modul Berbasis Flip Builder Pada Pokok Bahasan Larutan Elektrolit Dan Non Elektrolit Kelas X,." *DWIJA CENDEKIA: Jurnal Riset Pedagogik* 8, no. 3 (2024): 472. <https://doi.org/10.20961/jdc.v8i3.93167>.
- Lodish, H, A Berk, C A Kaiser, M Krieger, A Bretscher, and H Ploegh. *Molecular Cell Biology*. 8th ed. W. H. Freeman and Company, 2016.
- Maasawet, E T. "Meningkatkan Kemampuan Kerjasama Belajar Biologi Melalui Penerapan Strategi Inkuiri Terbimbing." *BIOEDUKASI* 2, no. 1 (2011). <https://doi.org/10.24127/bioedukasi.v2i1.197>.
- Mariska, R., & Mustakim, Z. "Innovative Approach in Islamic Elementary

- Education: Effective Strategies for Enhancing Education Quality.” *Tadibia Islamika*, 4, no. 1 (2024): 28–40. <https://doi.org/10.28918/tadibia.v4i1.7281>.
- Mawardi, M. “Merancang Model Pembelajaran Kooperatif Yang Efektif.” *Scholaria: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 8, no. 3 (2018): 233–44. <https://doi.org/10.24246/j.js.2018.v8.i1.p26-40>.
- Mulyasa, E. *Pengembangan Kurikulum Berbasis Kompetensi*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2019.
- Najamuddin, F, R Wahrini, and F Arwadi. “Pengembangan Elektronik Modul (E-Modul) Interaktif Sebagai Sumber Belajar Elektronika Dasar.” In *Seminar Nasional LP2M UNM*, 100–108, 2021. <https://ojs.unm.ac.id/semnaslemlit/article/view/25204>.
- Nasution, F H, I S Hasibuan, and J A Lubis. “Peningkatan Hasil Belajar Biologi Siswa Melalui Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation.” *PeTeKa* 1, no. 1 (2017): 28. <https://doi.org/10.31604/ptk.v1i1.28-33>.
- Ningsih, S. W., & Citra, A. “Pengembangan Dan Pemanfaatan Bahan Ajar E-Modul Interaktif Dalam Proses Pembelajaran Di Sekolah.” *Jurnal Citra Bakti Pendidikan*, 10, no. 2 (2023): 481-492. <https://doi.org/10.38048/jcp.v3i3.1914>.
- Nugroho, A P, and T Lestari. “Analisis Macam-Macam Sel Dan Fungsinya Dalam Biologi Sel.” *Jurnal Pendidikan Biologi* 14, no. 2 (2020): 67–75. <https://doi.org/10.52711/2231-5691.2021.00036>.
- Nurdyansyah, N. “Konsep Dasar Media Pembelajaran.” *JSR: Journal of Science Research*, 2, no. 1 (2019): 45–56. <https://doi.org/10.55606/jsr.v1i1.993>.
- Oktaviani, S., & Arini, NW. “Pengembangan Media Game Animasi Geometri Pilihan Cerdas Untuk Mata Pelajaran Matematika Di Sekolah Dasar.”

- Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3, no. 5 (2021): 2769–2775.
<https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i5.970>.
- Pratama, H., & Nuraini, R. “Analisis Fungsi Organel Pada Sel Eukariotik Dalam Konteks Bioteknologi Seluler.” *Jurnal Biologi Molekuler Indonesia*, 8, no. 1 (2023): 21–30. <https://doi.org/10.36088/islamika.v3i1.1047>.
- Puspitarini, Y. D., & Hanif, M. “Using Learning Media to Increase Learning Motivation in Elementary School.” *Anatolian Journal of Education*, 4, no. 2 (2019): 53–60. <https://doi.org/10.29333/aje.2019.426a>.
- Radhitullah, R. “Pengembangan Bahan Ajar Bahasa Dan Sastra Indonesia Dengan Menggunakan Pendekatan Tematis Pada Siswa Kelas XI SMA Negeri 1 Tapaktuan.” *Pionir: Jurnal Pendidikan*, 11, no. 2 (2020): 1–28. <https://doi.org/10.22373/pjp.v11i2.13333>.
- Rahmadina Rahmadina, Yulis Aulia, Muhammad Agung Saputra³, Dilla Wardhani, and Fitriani Fitriani. “Perbedaan Teori Organisme Sel Prokariotik, Eukariotik Dan Virus.” *Algoritma : Jurnal Matematika, Ilmu Pengetahuan Alam, Kebumihan Dan Angkasa* 2, no. 5 (2024): 75–84. <https://doi.org/10.62383/algoritma.v2i5.128>.
- Rahmawati, D, and S Lestari. “Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Multimedia Pada Materi Biologi Kelas XI SMA.” *Jurnal Teknologi Pendidikan Indonesia* 6, no. 1 (2020): 88–98. <https://doi.org/10.21831/jitp.v5i2.15424>.
- Rice Yanita Dian Christ, Jeffry Handhika, and Andista Candra Yusro. ““Pengembangan Modul Fisika Berbasis Oasis Pada Materi Suhu Dan Kalor Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis,”” *RADIASI: Jurnal Berkala Pendidikan Fisika* 13, no. 2 (2020): 57. <https://doi.org/10.37729/radiasi.v13i2.296>.
- Richard E Mayer. “Multimedia Learning (the 3rd Edition),.” In *Cambridge University*. England: Cambridge, 2021.

<https://doi.org/10.1017/9781316941355>.

Riyana, and R Susilana. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Islam Kementerian Agama RI, 2012.

Robert Maribe Branch and İlhan Varank. “Instructional Design: The ADDIE Approach,” *Journal Springer* 7, no. 22 (2009). <https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6>.

Rusman. *E-Learning: Konsep Dan Aplikasinya*. Bandung: Alfabeta, 2020.

Safitri, L, N Hidayati, and Suryanti. “Integrating Problem-Based Learning into E-Modules: A Development Study with Validation and Student Response Analysis.” *Jurnal Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian Dan Kajian Kepustakaan Di Bidang Pendidikan, Pengajaran, Dan Pembelajaran* 11, no. 1 (2025): 397–409. <https://doi.org/10.33394/jk.v11i1.14836>.

Salsabila, S P, and M B A Syaban. “Pengembangan E-Modul Interaktif Materi Penampakan Alam Indonesia Di Sekolah Dasar.” *Jurnal Basicedu* 6, no. 5 (2022): 7896–7905. <https://doi.org/10.36088/islamika.v3i1.1047>.

Santoso, B. “Kerja Sama Dalam Pembelajaran: Manfaat Dan Tantangannya.” *Jurnal Ilmu Pendidikan* 18, no. 3 (2021): 67–77. <https://doi.org/10.37985/jer.v5i4.672>.

Santoso, R, and S Wahyuni. “Pengembangan E-Modul Interaktif Dalam Pembelajaran.” *Jurnal Teknologi Pendidikan* 15, no. 1 (2021): 45–56. <https://doi.org/10.37985/jer.v5i4.672>.

Saputra, A, and R Nugroho. “Penerapan Pembelajaran Berbasis Kolaborasi Untuk Meningkatkan Keterampilan Sosial Siswa.” *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran* 5, no. 2 (2019): 101–12. <https://doi.org/10.37985/jer.v5i4.672>.

Sari, P. M., & Setiawan, A. “Penerapan Pembelajaran Kolaboratif Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Dan Kerja Sama Siswa.” *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 8, no. 2 (2022): 145–56.

<https://doi.org/10.57008/jjp.v5i01.1070>.

Septiana Dwi Astuti et al. ““Pengembangan Multimedia Interaktif Dengan Model ADDIE Dapat Menumbuhkan Semangat Belajar Peserta Didik Sekolah Dasar.”” *Jurnal Pendidikan Dan Sosial Budaya* 3, no. 16 (2019): 1307. <https://doi.org/10.58578/yasin.v3i6.1661>.

Setiawan, I, and A Mahendra. “Pengembangan E-Modul Pembelajaran Berbasis Potensi Lokal Untuk Meningkatkan Kompetensi Siswa.” *Jurnal Ilmu Pendidikan Indonesia* 7, no. 3 (2020): 134–46. <https://doi.org/10.37985/jer.v5i4.672>.

Sugiyono. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*. Bandung: Alfabeta, 2019.

Sumarsono, A., & Sianturi, M. “Peluang Media Interaktif Dalam Menunjang Efektivitas Pembelajaran Tematik Di Sekolah Dasar.” *Jurnal Pendidikan Edutama*, 6, no. 2 (2019): 101. <https://doi.org/10.30734/jpe.v6i2.353>.

Sungkono, S. “Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Teknologi Informasi Dan Komunikasi Dalam Pembelajaran.” *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 8, no. 2 (2020): 112–25. <https://doi.org/10.21831/jitp.v5i2.15424>.

Suprijanto, A. *Pendidikan Oleh Orang Dewasa: Dari Teori Hingga Aplikasi*. Jakarta: Bumi Aksara, 2009.

Susanti, E, and R Putra. “Struktur Dan Fungsi Sel Dalam Organisme Multiseluler.” *Jurnal Biologi Indonesia* 15, no. 1 (2021): 45–52. <https://doi.org/10.55606/jurrimipa.v5i1.8312>.

Susanti, W, and H Arifin. “Pengaruh Penggunaan E-Modul Dalam Pembelajaran Daring Terhadap Keterampilan Kerja Sama Siswa.” *Jurnal Pendidikan Online* 7, no. 4 (2021): 78–89. <https://doi.org/10.57008/jjp.v5i01.1023>.

Susanto, Y, and P Lestari. “Pemanfaatan E-Modul Dalam Pembelajaran Daring: Studi Kasus Pada Materi Biologi.” *Jurnal Pendidikan Digital* 5, no. 1 (2022):

23–34. <https://doi.org/0.57008/jjp.v5i01.1270>.

Susilo, A, and D Wibowo. “Pengembangan E-Modul Berbasis Discovery Learning Pada Materi Struktur Dan Fungsi Sel.” *Jurnal Biologi Nusantara* 3, no. 2 (2020). <https://doi.org/0.57008/jjp.v5i02.1030>.

Utami, S, and D Suryadi. “Pengaruh Pembelajaran Kolaboratif Pada Keterampilan Berpikir Kritis Dan Kerja Sama Siswa.” *Jurnal Pendidikan Indonesia* 9, no. 3 (2020): 321–30. <https://doi.org/10.57008/jjp.v5i01.1070>.

Violadini, R, and D Mustika. “Pengembangan E-Modul Berbasis Metode Inkuiri Pada Pembelajaran Tematik Di Sekolah Dasar.” *Jurnal Basicedu* 5, no. 3 (2021): 1210–22. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i3.899>.

Widiana, F. H., & Rosy, B. “Pengembangan E-Modul Berbasis Flipbook Maker Pada Mata Pelajaran Teknologi Perkantoran.” *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan* 3, no. 6 (2021): 3728–3739. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i6.1265>.

Yulianti, M, and N Hasanah. “Pengembangan Media E-Modul Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Dan Keterampilan Berpikir Kritis.” *Jurnal Pembelajaran Sains Indonesia* 9, no. 2 (2021). <https://doi.org/10.25134/quagga.v17i2.363>.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Wawancara Guru

PEDOMAN WAWANCARA GURU

Nama Narasumber :

Jabatan di Sekolah

Nama Sekolah: MA Ma'arif NU 5 Sekampung

Alamat Sekolah

Hari/Tanggal

1. Bpk/ibu mengapu mata pelajaran biologi kelas berapa?

Jawaban: kelas 11

2. Kurikulum apa yang di terapkan bpk/ibu dalam pemebelajaran biologi di kelas?

Jawaban: kurikulum merdeka

3. Apakah bpk/ibu mengalami kendala dalam menerapkan kurikulum tersebut pada saat pembelajaran di kelas?

Jawaban: Masih ada beberapa kendala, terutama dalam menyesuaikan strategi pembelajaran dengan karakteristik siswa yang beragam dan keterbatasan bahan ajar yang menarik.

4. Kedala apa yang bpk/ibu temui saat pembelajaran biologi di kelas?

Jawaban: Siswa sering kesulitan membedakan fungsi organel sel, memahami hubungan antarorganel, serta kurang aktif saat kegiatan diskusi kelompok. Tidak semua siswa terlibat secara optimal dalam kerja kelompok.

5. Metode pembelajaran apa yang bpk/ibu gunakan dalam pembelajaran biologi?

Jawaban: saya masih menggunakan metode ceramah dan sesekali tanya jawab

6. Media pembelajaran apa yang bpk/ibu gunakan dalam pembelajaran biologi

Jawaban: Bahan ajar yang digunakan masih didominasi buku paket sesekali LKS

7. Materi apa saja yang sudah di sampaikan dalam proses pembelajaran

Jawaban: materi sel, sistem sirkulasi, sistem gerak

8. Sarana dan prasarana apa saja yang di sediakan sekolah untuk mendukung pembelajaran biologi?

Jawaban: untuk saat ini yang mendukung pembelajaran biologi masih Laboratorium saja

9. Apakah bpk/ibu memanfaatkan teknologi digital dalam pembelajaran biologi?

Jawaban: iya, kadang-kadang

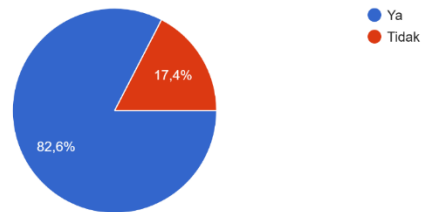
10. Berapa ketuntasan kriteria minimum TKTP dalam pembelajaran biologi? Dan bagaimana hasil belajar siswa?

Jawaban: untuk KKTP yang di tetapkan sekolah 75 dan untuk hasil belajarnya kalau di lihaat dari hasil uts 52% siswa yang belum tuntas.

Lampiran 2. Hasil Analisis Angket Kebutuhan Peserta Didik

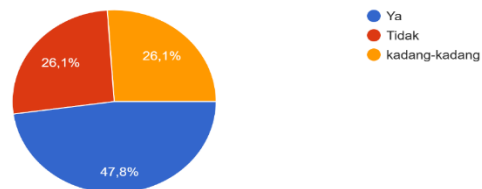
Apakah anda tertarik pada pembelajaran biologi ?

23 jawaban



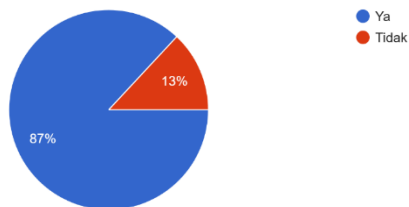
Apakah anda mempersiapkan dan mempelajari materi biologi sebelum pembelajaran di mulai?

23 jawaban



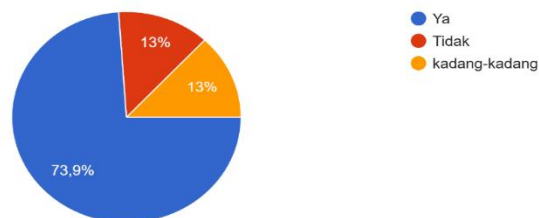
Apakah menurut anda materi biologi lebih sulit di bandingkan dengan materi pembelajaran yang lain?

23 jawaban



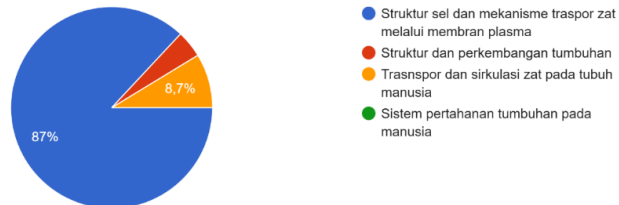
Apakah anda mengalami kesulitan dalam memahami materi biologi ?

23 jawaban



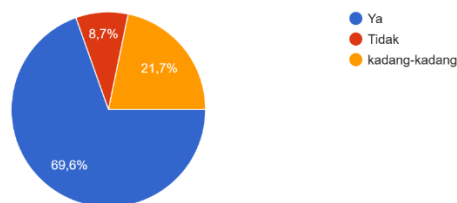
Pada pembelajaran biologi materi apa yang menurut anda sulit untuk di pahami

23 jawaban



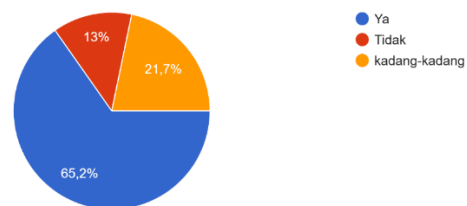
Apakah akses internet di sekolah anda sudah memadai ?

23 jawaban



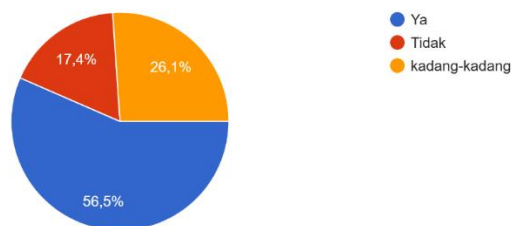
Apakah anda senang bekerja sama dengan teman dalam kegiatan pembelajar di kelas?

23 jawaban



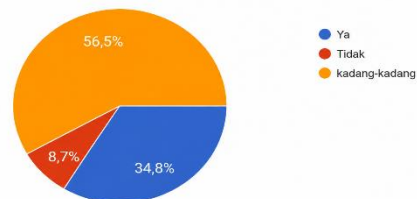
Apakah Anda biasanya berpartisipasi aktif ketika bekerja dalam kelompok?

23 jawaban



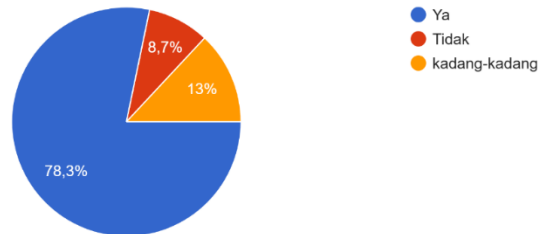
Apakah guru sering memberikan kesempatan kepada Anda untuk bekerja sama dalam pembelajaran?

23 jawaban



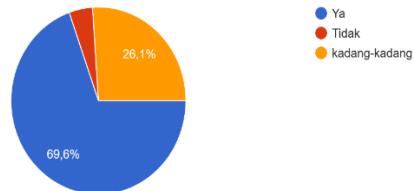
Apakah Anda merasa lebih mudah memahami pelajaran ketika belajar bersama teman?

23 jawaban



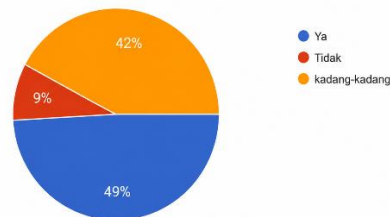
Apakah Anda ingin meningkatkan kemampuan bekerja sama Anda agar lebih baik?

23 jawaban



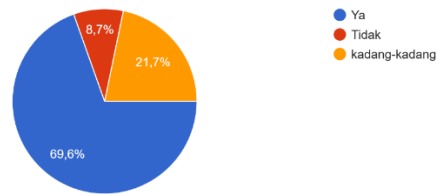
Apakah guru sering memberikan kesempatan kepada Anda untuk bekerja sama dalam pembelajaran?

23 jawaban



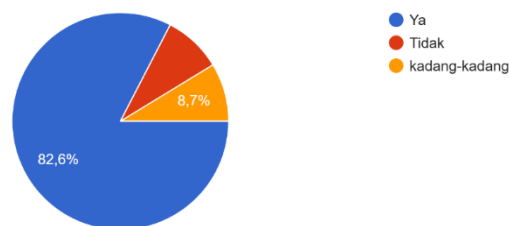
Apakah anggota kelompok Anda biasanya saling membantu dalam menyelesaikan tugas?

23 jawaban



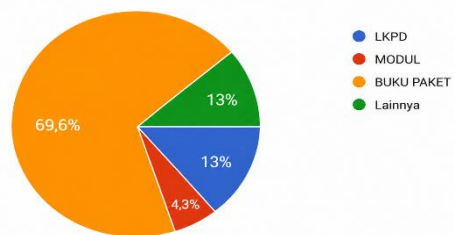
Apakah Anda mampu menghargai perbedaan pendapat antar anggota kelompok?

23 jawaban



Media apa yang di gunakan guru dalam proses pembelajaran?

23 jawaban



Lampiran 3. Hasil Validasi Ahli Materi

Lembar Validasi Ahli Materi Terhadap Pengembangan E-Modul Pada Materi Struktur dan Sel Berorientasi Keterampilan Bekerja Sama Siswa Kelas XI SMA/MA

Nama validator :

NIP/NIDN :

Bidang keahlian :

Hari/ tanggal :

Petunjuk pengisian angket:

Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/ Ibu sebagai ahli materi tentang pengembangan pengembangan E-modul materi struktur dan fungsi sel berorientasi kerja sama untuk kelas XI SMA/MA. Pendapat, Penilaian, Saran, dan Koreksi dari Bapak/ Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran ini. Untuk itu, kami mohon Bapak/ Ibu dapat memberikan tanda checklist “√” dibawah kolom penilaian berikut sesuai dengan pendapat Bapak/ Ibu.

Keterangan:

SB : Sangat Baik (Skor 5)

B : Baik (Skor 4)

C : Cukup (Skor 3)

K : Kurang (Skor 2)

SK : Sangat Kurang (Skor 1)

A. Kolom Penilaian

No	Pertanyaan	1	2	3	4	5
Aspek Kelayakan Materi						
1.	Kesesuaian judul subbab dengan isi materi struktur dan fungsi sel.			✓		
Saran perbaikan:						
2.	Kejelasan petunjuk penggunaan e-modul.		✓			
Saran perbaikan: penambahan instruksi dalam mengerjakan diskusi, scan barcode evaluasi, penambahan menu flash						

3.	Kesesuaian materi dengan ATP (Alur Tujuan Pembelajaran) kelas XI SMA/MA.		✓			
Saran perbaikan: Perbaiki TP : sesuai catatan di Modul.						
4.	Keakuratan konsep, fakta, dan definisi materi struktur dan fungsi sel.			✓		
Saran perbaikan:						
5.	Kelengkapan dan kedalaman materi struktur dan fungsi sel.			✓		
Saran perbaikan: kedalaman Materi disesuaikan untuk anak tingkat SMA.						
6.	Kejelasan dan keruntutan uraian materi.			✓		
Saran perbaikan:						
7.	Kesesuaian antara kuis teka-teki silang dengan materi		✓			
Saran perbaikan: Pilihlah soal kuis sesuai dgn materi pembelajaran.						
Aspek Bahasa						
8.	Ketepatan struktur kalimat dalam penyajian materi.			✓		
Saran perbaikan:						
9.	Keefektifan dan kejelasan kalimat.			✓		
Saran perbaikan: kalimat yg digunakan sesuai dgn anak sma.						
10.	Kebakuan istilah biologi yang digunakan.				✓	
Saran perbaikan:						
11.	Ketepatan penggunaan tata bahasa Indonesia.			✓		
Saran perbaikan:						
12.	Konsistensi penggunaan istilah dan simbol.				✓	
Saran perbaikan:						
Aspek Pembelajaran						
13.	Materi mudah dipahami oleh peserta didik kelas XI SMA/MA.		✓			
Saran perbaikan: sesuaikan penguasaan materi / bahan untuk anak sma						

14.	Keefektifan penyampaian pesan atau informasi dalam visual (modul)			✓		
Saran perbaikan:						
15.	Mendorong rasa ingin tahu			✓		
Saran perbaikan:						
16.	Menciptakan kemampuan bertanya		✓			
Saran perbaikan: perlu pertengahan pematihan ke awal supaya pematihan yang kemampuan bertanya.						
17.	Meningkatkan kemampuan penyampaian materi			✓		
Saran perbaikan:						
18.	Aktivitas pembelajaran dalam e-modul membangun keterampilan bekerja sama siswa.			✓		
Saran perbaikan:						
19.	Mengaktifkan pikiran dan kegiatan siswa			✓		
Saran perbaikan:						
20.	E-modul memberikan pemahaman yang baik terhadap konsep struktur dan fungsi sel.			✓		
Saran perbaikan:						

B. Saran dan Komentar

.....

.....

.....

.....

Kesimpulan

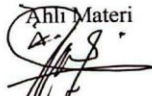
Media pembelajaran ini dinyatakan *):

1. Layak diujicobakan dilapangan tanpa ada revisi
2. Layak diujicobakan dilapangan dengan revisi
3. Tidak Layak diujicobakan dilapangan

*) : Lingkari salah satu

Metro,

2023

Ahli Materi

Ahli Materi
NIDN.

**Lembar Validasi Ahli Materi Terhadap Pengembangan E-Modul Pada Materi
Struktur dan Fungsi Sel Berorientasi Keterampilan Bekerja Sama Siswa Kelas
XI SMA/MA**

Nama validator :

NIP/NIDN :

Bidang keahlian :

Hari/ tanggal :

Petunjuk pengisian angket:

Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/ Ibu sebagai ahli materi tentang pengembangan pengembangan E-modul materi struktur dan fungsi sel berorientasi kerja sama untuk kelas XI SMA/MA. Pendapat, Penilaian, Saran, dan Koreksi dari Bapak/ Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran ini. Untuk itu, kami mohon Bapak/ Ibu dapat memberikan tanda checklist “√” dibawah kolom penilaian berikut sesuai dengan pendapat Bapak/ Ibu.

Keterangan:

SB : Sangat Baik (Skor 5)

B : Baik (Skor 4)

C : Cukup (Skor 3)

K : Kurang (Skor 2)

SK : Sangat Kurang (Skor 1)

A. Kolom Penilaian

No	Pertanyaan	1	2	3	4	5
Aspek Kelayakan Materi						
1.	Kesesuaian judul subbab dengan isi materi struktur dan fungsi sel.				√	
Saran perbaikan:						
2.	Kejelasan petunjuk penggunaan e-modul.			√		
Saran perbaikan: <i>Penambahan petunjuk penggunaan Menu-menu.</i>						

3.	Kesesuaian materi dengan ATP (Alur Tujuan Pembelajaran) kelas XI SMA/MA.			✓		
Saran perbaikan: Tujuan ke-3 penting tapi per membiasakan sel ✓ X						
4.	Keakuratan konsep, fakta, dan definisi materi struktur dan fungsi sel.			✓		
Saran perbaikan:						
5.	Kelengkapan dan kedalaman materi struktur dan fungsi sel.			✓		
Saran perbaikan:						
6.	Kejelasan dan keruntutan uraian materi.			✓		
Saran perbaikan: gambar di setiap paragraf materi sel diberikan.						
7.	Kesesuaian antara kuis teka-teki silang dengan materi			✓		
Saran perbaikan:						
Aspek Bahasa						
8.	Ketepatan struktur kalimat dalam penyajian materi.			✓		
Saran perbaikan:						
9.	Keefektifan dan kejelasan kalimat.			✓		
Saran perbaikan:						
10.	Kebakuan istilah biologi yang digunakan.			✓		
Saran perbaikan:						
11.	Ketepatan penggunaan tata bahasa Indonesia.			✓		
Saran perbaikan:						
12.	Konsistensi penggunaan istilah dan simbol.			✓		
Saran perbaikan:						
Aspek Pembelajaran						
13.	Materi mudah dipahami oleh peserta didik kelas XI SMA/MA.			✓		
Saran perbaikan:						

14.	Keefektifan penyampaian pesan atau informasi dalam visual (modul)				✓	
Saran perbaikan:						
15.	Mendorong rasa ingin tahu				✓	
Saran perbaikan:						
16.	Menciptakan kemampuan bertanya				✓	
Saran perbaikan:						
17.	Meningkatkan kemampuan penyampaian materi				✓	
Saran perbaikan:						
18.	Aktivitas pembelajaran dalam e-modul membangun keterampilan bekerja sama siswa.				✓	
Saran perbaikan:						
19.	Mengaktifkan pikiran dan kegiatan siswa				✓	
Saran perbaikan:						
20.	E-modul memberikan pemahaman yang baik terhadap konsep struktur dan fungsi sel.				✓	
Saran perbaikan:						

B. Saran dan Komentar

.....

.....

.....

.....

Kesimpulan

Media pembelajaran ini dinyatakan *):

1. Layak diujicobakan dilapangan tanpa ada revisi
2. Layak diujicobakan dilapangan dengan revisi
3. Tidak Layak diujicobakan dilapangan

*) : Lingkari salah satu

Metro, 2026

Ahli Materi


NIDN.

**Lembar Validasi Ahli Materi Terhadap Pengembangan E-Modul Pada Materi
Struktur dan Fungsi Sel Berorientasi Keterampilan Bekerja Sama Siswa Kelas
XI SMA/MA**

Nama validator :
NIP/NIDN :
Bidang keahlian :
Hari/ tanggal :

Petunjuk pengisian angket:

Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/ Ibu sebagai ahli materi tentang pengembangan pengembangan E-modul materi struktur dan fungsi sel berorientasi kerja sama untuk kelas XI SMA/MA. Pendapat, Penilaian, Saran, dan Koreksi dari Bapak/ Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran ini. Untuk itu, kami mohon Bapak/ Ibu dapat memberikan tanda checklist "✓" dibawah kolom penilaian berikut sesuai dengan pendapat Bapak/ Ibu.

Keterangan:

SB : Sangat Baik (Skor 5)
B : Baik (Skor 4)
C : Cukup (Skor 3)
K : Kurang (Skor 2)
SK : Sangat Kurang (Skor 1)

A. Kolom Penilaian

No	Pertanyaan	1	2	3	4	5
Aspek Kelayakan Materi						
1.	Kesesuaian judul subbab dengan isi materi struktur dan fungsi sel.				✓	
Saran perbaikan:						
2.	Kejelasan petunjuk penggunaan e-modul.				✓	
Saran perbaikan:						

3.	Kesesuaian materi dengan ATP (Alur Tujuan Pembelajaran) kelas XI SMA/MA.					✓
Saran perbaikan:						
4.	Keakuratan konsep, fakta, dan definisi materi struktur dan fungsi sel.				✓	
Saran perbaikan:						
5.	Kelengkapan dan kedalaman materi struktur dan fungsi sel.				✓	
Saran perbaikan:						
6.	Kejelasan dan keruntutan uraian materi.					✓
Saran perbaikan:						
7.	Kesesuaian antara kuis teka-teki silang dengan materi					✓
Saran perbaikan:						
Aspek Bahasa						
8.	Ketepatan struktur kalimat dalam penyajian materi.					✓
Saran perbaikan:						
9.	Keefektifan dan kejelasan kalimat.					✓
Saran perbaikan:						
10.	Kebakuan istilah biologi yang digunakan.				✓	
Saran perbaikan:						
11.	Ketepatan penggunaan tata bahasa Indonesia.					✓
Saran perbaikan:						
12.	Konsistensi penggunaan istilah dan simbol.				✓	
Saran perbaikan:						
Aspek Pembelajaran						
13.	Materi mudah dipahami oleh peserta didik kelas XI SMA/MA.					✓
Saran perbaikan:						

14.	Keefektifan penyampaian pesan atau informasi dalam visual (modul)				✓	
Saran perbaikan:						
15.	Mendorong rasa ingin tahu				✓	
Saran perbaikan:						
16.	Menciptakan kemampuan bertanya				✓	
Saran perbaikan:						
17.	Meningkatkan kemampuan penyampaian materi				✓	
Saran perbaikan:						
18.	Aktivitas pembelajaran dalam e-modul membangun keterampilan bekerja sama siswa.				✓	
Saran perbaikan:						
19.	Mengaktifkan pikiran dan kegiatan siswa				✓	
Saran perbaikan:						
20.	E-modul memberikan pemahaman yang baik terhadap konsep struktur dan fungsi sel.				✓	
Saran perbaikan:						

B. Saran dan Komentar

Kesimpulan

Media pembelajaran ini dinyatakan *):

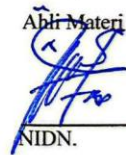
1. Layak diujicobakan dilapangan tanpa ada revisi
2. Layak diujicobakan dilapangan dengan revisi
3. Tidak Layak diujicobakan dilapangan

*): Lingkari salah satu

Metro,

2023

Abdi Materi



NIDN.

Lampiran 4. Hasil Validasi Ahli Media

Lembar Validasi Ahli Media Terhadap Pengembangan E-Modul Pada Media Struktur dan Sel Berorientasi Keterampilan Bekerja Sama Siswa Kelas XI SMA/MA

Nama validator :
NIP/NIDN :
Bidang keahlian :
Hari/ tanggal :

Petunjuk pengisian angket:

Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/ Ibu sebagai ahli media tentang pengembangan E-modul materi struktur dan fungsi sel berorientasi kerja sama untuk kelas XI SMA/MA. Pendapat, Penilaian, Saran, dan Koreksi dari Bapak/ Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran ini. Untuk itu, kami mohon Bapak/ Ibu dapat memberikan tanda checklist “√” dibawah kolom penilaian berikut sesuai dengan pendapat Bapak/ Ibu.

Keterangan:

SB : Sangat Baik (Skor 5)
B : Baik (Skor 4)
C : Cukup (Skor 3)
K : Kurang (Skor 2)
SK : Sangat Kurang (Skor 1)

A. Kolom Penilaian

No	Pertanyaan	1	2	3	4	5
Aspek Kelayakan Modul						
1.	Tampilan e-modul komunikatif, sesuai dengan tujuan pembelajaran, dan mudah dipahami oleh peserta didik.		✓			
Saran perbaikan: Tambahkan petunjuk penggunaan						
2.	Desain tampilan e-modul sederhana namun menarik perhatian peserta didik.		✓			
Saran perbaikan: Tata letak gambar dan tulisan diperbaiki						

3.	E-modul mudah digunakan (user friendly) oleh peserta didik dan guru.		✓			
Saran perbaikan: Berikut dan tambahkan keterangan link pada video						
4.	Penyajian materi dalam e-modul disusun secara sistematis dan visual sehingga mendukung keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran.				✓	
Saran perbaikan: Ok						
5.	Gambar yang di sajikan dalam e-modul membantu pemahaman konsep sel.		✓			
Saran perbaikan: Gambar perlu diperbesar						
6.	Tata letak (layout) e-modul interaktif dan tidak membosankan.				✓	
Saran perbaikan: Ok						
7.	Penggunaan warna sesuai dengan karakter materi biologi dan tidak mengganggu keterbacaan.				✓	
Saran perbaikan: Ok						
Tipografi						
8.	Jenis, ukuran, dan variasi huruf sesuai serta konsisten pada seluruh bagian e-modul.		✓			
Saran perbaikan: Jangan menggunakan terlalu banyak variasi huruf						
9.	Teks atau tulisan pada e-modul jelas dan mudah dibaca.				✓	
Saran perbaikan: Mudah						
10.	Gambar, ilustrasi, dan diagram sel sesuai dengan isi materi struktur dan fungsi sel.				✓	
Saran perbaikan: Beri						
11.	Desain latar belakang (background) sesuai dengan tema e-modul.				✓	
Saran perbaikan: Seri						
12.	Perpaduan warna memperjelas informasi dan tidak mengganggu fokus belajar.				✓	
Saran perbaikan:						

Ok					
Aspek Pembelajaran					
13.	Tampilan keseluruhan e-modul menarik dan konsisten.		✓		
Saran perbaikan: Tambahkan gambar agar lebih menarik dan memperjelas materi					
14.	Keefektifan penyampaian pesan atau informasi dalam visual (modul)			✓	
Saran perbaikan: Ok					
15.	Mendorong rasa ingin tahu			✓	
Saran perbaikan: Ok					
16.	Menciptakan kemampuan bertanya			✓	
Saran perbaikan: Ok					
17.	Meningkatkan kemampuan penyampaian materi			✓	
Saran perbaikan: Ok					
18.	Membangun kerjasama antar siswa		✓		
Saran perbaikan: TTS sebagai bisa dikerjakan langsung pada e-modul					
19.	Mengaktifkan pikiran dan kegiatan siswa			✓	
Saran perbaikan: Ok					
20.	Memberikan pemahaman terhadap materi sel			✓	
Saran perbaikan: Ok					

B. Saran dan Komentar

..... Diperbaiki sesuai catatan

.....

.....

.....

Kesimpulan

Media pembelajaran ini dinyatakan *):

1. Layak diujicobakan dilapangan tanpa ada revisi
- ☒ 2. Layak diujicobakan dilapangan dengan revisi
3. Tidak Layak diujicobakan dilapangan

*): Lingkari salah satu

Metro, 2023

Ahli Media



NIDN. _____

**Lembar Validasi Ahli Media Terhadap Pengembangan E-Modul Pada Media
Struktur dan Sel Berorientasi Keterampilan Bekerja Sama Siswa Kelas XI
SMA/MA**

Nama validator :
NIP/NIDN :
Bidang keahlian :
Hari/ tanggal :

Petunjuk pengisian angket:

Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/ Ibu sebagai ahli media tentang pengembangan E-modul materi struktur dan fungsi sel berorientasi kerja sama untuk kelas XI SMA/MA. Pendapat, Penilaian, Saran, dan Koreksi dari Bapak/ Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran ini. Untuk itu, kami mohon Bapak/ Ibu dapat memberikan tanda checklist “√” dibawah kolom penilaian berikut sesuai dengan pendapat Bapak/ Ibu.

Keterangan:

SB : Sangat Baik (Skor 5)
B : Baik (Skor 4)
C : Cukup (Skor 3)
K : Kurang (Skor 2)
SK : Sangat Kurang (Skor 1)

A. Kolom Penilaian

No	Pertanyaan	1	2	3	4	5
Aspek Kelayakan Modul						
1.	Tampilan e-modul komunikatif, sesuai dengan tujuan pembelajaran, dan mudah dipahami oleh peserta didik.				√	
Saran perbaikan: komunikatif						
2.	Desain tampilan e-modul sederhana namun menarik perhatian peserta didik.					√
Saran perbaikan: menarik, bagus						

3.	E-modul mudah digunakan (user friendly) oleh peserta didik dan guru.					✓
Saran perbaikan: Dt						
4.	Penyajian materi dalam e-modul disusun secara sistematis dan visual sehingga mendukung keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran.					✓
Saran perbaikan: Bagus, sistematis						
5.	Gambar yang di sajikan dalam e-modul membantu pemahaman konsep sel.					✓
Saran perbaikan: Dt						
6.	Tata letak (layout) e-modul interaktif dan tidak membosankan.					✓
Saran perbaikan: Bagus, interaktif						
7.	Penggunaan warna sesuai dengan karakter materi biologi dan tidak mengganggu keterbacaan.					✓
Saran perbaikan: Sesuai						
Tipografi						
8.	Jenis, ukuran, dan variasi huruf sesuai serta konsisten pada seluruh bagian e-modul.				✓	
Saran perbaikan: konsisten						
9.	Teks atau tulisan pada e-modul jelas dan mudah dibaca.				✓	
Saran perbaikan: jelas dan mudah dibaca						
10.	Gambar, ilustrasi, dan diagram sel sesuai dengan isi materi struktur dan fungsi sel.				✓	
Saran perbaikan: Sesuai						
11.	Desain latar belakang (background) sesuai dengan tema e-modul.				✓	
Saran perbaikan: Sesuai						
12.	Perpaduan warna memperjelas informasi dan tidak mengganggu fokus belajar.					✓
Saran perbaikan:						

OK					
Aspek Pembelajaran					
13.	Tampilan keseluruhan e-modul menarik dan konsisten.				✓
Saran perbaikan: Menarik dan konsisten					
14.	Keefektifan penyampaian pesan atau informasi dalam visual (modul)				✓
Saran perbaikan: Efektif					
15.	Mendorong rasa ingin tahu				✓
Saran perbaikan: Ya					
16.	Menciptakan kemampuan bertanya				✓
Saran perbaikan: OK					
17.	Meningkatkan kemampuan penyampaian materi				✓
Saran perbaikan: Bisa					
18.	Membangun kerjasama antar siswa				✓
Saran perbaikan: Bisa					
19.	Mengaktifkan pikiran dan kegiatan siswa				✓
Saran perbaikan: OK					
20.	Memberikan pemahaman terhadap materi sel				✓
Saran perbaikan: Ya					

B. Saran dan Komentar

..... sudah bagus dan bisa diuji coba

Kesimpulan

Media pembelajaran ini dinyatakan *):

- ① Layak diujicobakan dilapangan tanpa ada revisi
2. Layak diujicobakan dilapangan dengan revisi
3. Tidak Layak diujicobakan dilapangan

*) : Lingkari salah satu

Metro, 18 Mei 2026

Ahli Media



NIDN.

Lampiran 5. Hasil Uji Coba Respon Guru

No	Pertanyaan	Skor
1	Uraian materi dalam <i>E-modul</i> disajikan dengan jelas	5
2	Gambar yang digunakan sesuai dengan materi yang dijelaskan	4
3	Materi dalam <i>E-modul</i> disusun secara urut dan sistematis	5
4	Materi yang disajikan mudah dipahami oleh siswa	5
5	<i>E-modul</i> menambah wawasan siswa tentang struktur dan fungsi	5
6	Bahasa yang digunakan dalam <i>E-modul</i> mudah dipahami	5
7	Jenis huruf yang digunakan mudah dibaca	5
8	Ukuran huruf yang digunakan sudah sesuai dan nyaman di baca	4
9	Kalimat yang digunakan tidak menimbulkan makna ganda	4
10	Ukuran gambar dan video dalam <i>E-modul</i> sudah proporsional	5
11	Desain tampilan <i>E-modul</i> tidak membingungkan pembaca	5
12	Tampilan cover <i>E-modul</i> menarik	5
13	Pemilihan warna dalam <i>E-modul</i> sudah sesuai dan menarik	5
14	Penggunaan variasi huruf (font) tidak berlebihan	4
15	Suara pada video dalam <i>E-modul</i> terdengar jelas	5
16	Tombol navigasi dalam <i>E-modul</i> berfungsi dengan baik	5
17	<i>E-modul</i> mudah dioperasikan	5
18	<i>E-modul</i> praktis digunakan dalam pembelajaran	5
19	<i>E-modul</i> dapat digunakan berulang-ulang sebagai sumber belajar	5
20	<i>E-modul</i> ringan dan mudah dibawa atau digunakan dimana saja	5
Jumlah Skor Perolehan		96
Presentase		$= \frac{96}{100} \times 100\%$ $= 96\%$
Kategori		Sangat Praktis

Angket Respon Guru Terhadap Pengembangan E-Modul Materi Struktur Dan Fungsi Sel Berorientasi Keterampilan Berkerja Sama Siswa Untuk Kelas XI SMA/MA

Nama : ARMITA MEISETIANI, S.Pd
 Bidang Keahlian : GURU MATA PELAJARAN BIOLOGI
 NIP : -
 Hari/ tanggal : Kamis / 21 MEI 2026

Petunjuk pengisian angket:

Angket ini disusun untuk mengetahui pendapat dan respons Bapak/Ibu sebagai guru biologi terhadap Pengembangan E-Modul Materi Struktur Dan Fungsi Sel Berorientasi Keterampilan Berkereja Sama siswa Untuk Kelas XI SMA/MA. Mohon untuk memberikan tanda centang "✓" pada kolom yang sesuai dengan pendapat Anda. Jawaban Anda akan sangat membantu untuk perbaikan dan pengembangan media pembelajaran ini.

Keterangan:

SB : Sangat Baik (Skor 5)
 B : Baik (Skor 4)
 C : Cukup (Skor 3)
 K : Kurang (Skor 2)
 SK : Sangat Kurang (Skor 1)

A. Kolom Penilaian

No	Pernyataan	SB	B	C	K	SK
Aspek Materi						
1	Uraian materi dalam e-modul disajikan dengan jelas.	✓				
Saran Perbaikan						
2	Gambar yang digunakan sesuai dengan materi yang dijelaskan.		✓			
Saran Perbaikan Gambar karbohidrat menurut saya kurang Tepat, Perbedaan sel hewan dan tumbuhan sebaiknya fokus perbedaannya saja organel apa saja Hal. 3						
3	Materi dalam e-modul disusun secara urut dan sistematis.	✓				
Saran Perbaikan						
4	Materi yang disajikan mudah dipahami oleh siswa.	✓				
Saran Perbaikan						

5	E-modul menambah wawasan siswa tentang struktur dan fungsi sel.	✓				
Saran Perbaikan						
Aspek Bahasa						
6	Bahasa yang digunakan dalam e-modul mudah dipahami.	✓				
Saran Perbaikan						
7	Jenis huruf yang digunakan mudah dibaca.	✓				
Saran Perbaikan						
8	Ukuran huruf yang digunakan sudah sesuai dan nyaman dibaca.	✓				
Saran Perbaikan <i>kalimat ada beberapa huruf perlu dirom untuk membacanya</i>						
9	Kalimat yang digunakan tidak menimbulkan makna ganda.		✓			
Saran Perbaikan						
Aspek Media						
10	Ukuran gambar dan video dalam e-modul sudah proporsional.	✓				
Saran Perbaikan						
11	Desain tampilan e-modul tidak membingungkan pembaca.	✓				
Saran Perbaikan						
12	Tampilan cover e-modul menarik.	✓				
Saran Perbaikan						
13	Pemilihan warna dalam e-modul sudah sesuai dan menarik.	✓				
Saran Perbaikan						
14	Penggunaan variasi huruf (font) tidak berlebihan.		✓			
Saran Perbaikan						

15	Suara pada video dalam e-modul terdengar jelas.	✓				
Saran Perbaikan						
16	Tombol navigasi dalam e-modul berfungsi dengan baik.	✓				
Saran Perbaikan						
17	E-modul mudah dioperasikan.	✓				
Saran Perbaikan						
18	E-modul praktis digunakan dalam pembelajaran.	✓				
Saran Perbaikan						
19	E-modul dapat digunakan berulang-ulang sebagai sumber belajar.	✓				
Saran Perbaikan						
20	E-modul ringan dan mudah dibawa atau digunakan di mana saja.	✓				
Saran Perbaikan						

C. Saran dan Komentar

Modul sudah sangat baik dan mudah digunakan untuk pembelajaran

Sekampung, 21 Mei 2026

Guru Biologi



ARMITA MEISETIANI

Lampiran 6. Hasil Uji Coba Respon Siswa

No	Responden	Jumlah Skor	Skor Maksimal	Presentase
1	Siswa 1	96	100	96%
2	Siswa 2	94	100	94%
3	Siswa 3	98	100	98%
4	Siswa 4	90	100	90%
5	Siswa 5	94	100	94%
6	Siswa 6	96	100	96%
7	Siswa 7	98	100	98%
8	Siswa 8	96	100	96%
9	Siswa 9	86	100	86%
10	Siswa 10	98	100	98%
Jumlah Skor Rata-rata				94,6
Hasil Presentase				$P = \frac{\sum x}{n} \times 100$ $P = \frac{94,6}{100} \times 100$ $= 94,6\%$
Kriteria				Sangat Praktis

**Angket Respon Peserta Didik Pengembangan E-Modul Materi Struktur Dan Fungsi
Sel Berorientasi Keterampilan Berkerja Sama Siswa Untuk Kelas XI SMA/MA**

Nama : *Khoirul Huda*
 Kelas : *XI. MIA 3*
 Asal Sekolah : *MA. M'ARIF NU S Sekampung*
 Hari/ tanggal : *Kamis, 21.05.2026*

Petunjuk pengisian angket:

Angket ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat dan respons Anda sebagai peserta didik terhadap Pengembangan E-Modul Materi Struktur Dan Fungsi Sel Berorientasi Keterampilan Berkereja Sama siswa Untuk Kelas XI SMA/MA. Mohon untuk memberikan tanda centang "✓" pada kolom yang sesuai dengan pendapat Anda. Jawaban Anda akan sangat membantu untuk perbaikan dan pengembangan media pembelajaran ini.

Keterangan:

SB : Sangat Baik (Skor 5)
 B : Baik (Skor 4)
 C : Cukup (Skor 3)
 K : Kurang (Skor 2)
 SK : Sangat Kurang (Skor 1)

100%

50

A. Kolom Penilaian

No	Pernyataan	SB	B	C	K	SK
1	Tampilan e-modul menarik untuk dipelajari.	✓				
2	E-modul membuat suasana belajar menjadi tidak membosankan.	✓				
3	E-modul dapat digunakan sebagai media belajar mandiri.	✓				
4	Sajian materi, gambar, dan video dalam e-modul sangat baik.	✓				
5	Gambar dan video membantu dalam memahami konsep materi.	✓				
6	Materi pada e-modul mudah dipahami.	✓				
7	Informasi pada e-modul memberikan pengetahuan baru.	✓				
8	Bahasa yang digunakan dalam e-modul mudah dipahami.	✓				
9	E-modul mudah dioperasikan atau digunakan.	✓				
10	E-modul praktis dan mudah dibawa ke mana-mana.	✓				

B. Saran dan Komentar

— e-modul sangat menarik kah Sumpah ja boong
Ajarin lake e-modul dong, kayanya enak kali ya
belajarnya menggunakan sistem emockel

**Angket Respon Peserta Didik Pengembangan E-Modul Materi Struktur Dan Fungsi
Sel Berorientasi Keterampilan Berkerja Sama Siswa Untuk Kelas Xi SMA/MA**

Nama : *Nayrita Anggraeni*
 Kelas : *xi al-kind*
 Asal Sekolah : *MA Ma'arif NU 5 Sukampung*
 Hari/ tanggal : *Kamis, 21.06.2024*

Petunjuk pengisian angket:

Angket ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat dan respons Anda sebagai peserta didik terhadap Pengembangan E-Modul Materi Struktur Dan Fungsi Sel Berorientasi Keterampilan Berkereja Sama siswa Untuk Kelas XI SMA/MA. Mohon untuk memberikan tanda centang "✓" pada kolom yang sesuai dengan pendapat Anda. Jawaban Anda akan sangat membantu untuk perbaikan dan pengembangan media pembelajaran ini.

Keterangan:

SB : Sangat Baik (Skor 5)
 B : Baik (Skor 4)
 C : Cukup (Skor 3)
 K : Kurang (Skor 2)
 SK : Sangat Kurang (Skor 1)

A. Kolom Penilaian

No	Pernyataan	SB	B	C	K	SK
1	Tampilan e-modul menarik untuk dipelajari.	✓				
2	E-modul membuat suasana belajar menjadi tidak membosankan.	✓				
3	E-modul dapat digunakan sebagai media belajar mandiri.	✓				
4	Sajian materi, gambar, dan video dalam e-modul sangat baik.	✓				
5	Gambar dan video membantu dalam memahami konsep materi.	✓				
6	Materi pada e-modul mudah dipahami.	✓				
7	Informasi pada e-modul memberikan pengetahuan baru.	✓				
8	Bahasa yang digunakan dalam e-modul mudah dipahami.	✓				
9	E-modul mudah dioperasikan atau digunakan.	✓				
10	E-modul praktis dan mudah dibawa ke mana-mana.	✓				

B. Saran dan Komentar

e-modul sangat menarik di zaman digital
seperti sekarang sangat mempermudah pembelajaran
dan desainnya cukup membuat bangs tertarik
karna tidak ~~bos~~ membosankan. pokoknya cepik.

**Angket Respon Peserta Didik Pengembangan E-Modul Materi Struktur Dan Fungsi
Sel Berorientasi Keterampilan Berkerja Sama Siswa Untuk Kelas XI SMA/MA**

Nama : Bunga Rizki Q
Kelas : Al-kindi XI
Asal Sekolah : MA. MA'ALIE MUS
Hari/ tanggal : 21.05.2026

Petunjuk pengisian angket:

Angket ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat dan respons Anda sebagai peserta didik terhadap Pengembangan E-Modul Materi Struktur Dan Fungsi Sel Berorientasi Keterampilan Berkereja Sama siswa Untuk Kelas XI SMA/MA. Mohon untuk memberikan tanda centang "✓" pada kolom yang sesuai dengan pendapat Anda. Jawaban Anda akan sangat membantu untuk perbaikan dan pengembangan media pembelajaran ini.

Keterangan:

SB : Sangat Baik (Skor 5)
B : Baik (Skor 4)
C : Cukup (Skor 3)
K : Kurang (Skor 2)
SK : Sangat Kurang (Skor 1)

$$\frac{48}{50} \times 100 = 96\%$$

A. Kolom Penilaian

No	Pernyataan	SB	B	C	K	SK
1	Tampilan e-modul menarik untuk dipelajari.	✓				
2	E-modul membuat suasana belajar menjadi tidak membosankan.	✓				
3	E-modul dapat digunakan sebagai media belajar mandiri.	✓				
4	Sajian materi, gambar, dan video dalam e-modul sangat baik.	✓				
5	Gambar dan video membantu dalam memahami konsep materi.		✓			
6	Materi pada e-modul mudah dipahami.	✓				
7	Informasi pada e-modul memberikan pengetahuan baru.	✓				
8	Bahasa yang digunakan dalam e-modul mudah dipahami.		✓			
9	E-modul mudah dioperasikan atau digunakan.	✓				
10	E-modul praktis dan mudah dibawa ke mana-mana.	✓				

B. Saran dan Komentor

Menurut saya sudah cukup bagus tapi warna E-modulnya kurang menarik dan gaya tulisannya cukup mudah dipahami.

Lampiran 7. Surat Izin Prasurvey



Nomor : B-0552/In.28.1/J/PP.00.9/02/2025 4 Oktober 2024
Lamp : 1 (satu) Bundel
Perihal : Permohonan Izin dan Surat Tugas Prasurvey

Kepada Yth:
Kepala MA Ma'arif NU 5 Sekampung
Di –
Tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Sehubungan dengan adanya pemenuhan tugas akhir/ skripsi Program Studi Tadris Biologi Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri Metro. Maka dengan ini kami mohon kepada Bapak/Ibu untuk dapat memberikan izin kepada mahasiswa untuk mengambil data analisis kebutuhan masalah pembelajaran siswa serta guru pada mata pelajaran biologi. Adapun nama mahasiswa yang bertugas sebagai berikut:

Nama : Ika Faidatul Fiza
NPM : 2201080015
Semester : 5 (Lima)
Program Studi : Tadris Biologi

Dengan demikian surat tugas ini dikeluarkan untuk dilaksanakan dengan penuh rasa tanggung jawab. Atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Ketua Program Studi,

Nasrul Hakim, M.Pd.
NIP. 19870418 201903 1 007

Lampiran 8. Surat Balasan Prasurvey



LEMBAGA PENDIDIKAN MA'ARIF NU PCNU LAMPUNG TIMUR
MADRASAH ALIYAH MA'ARIF NU 5 SEKAMPUNG
 Jl. Kampus Ma'arif Sumbergede 56 A, Sekampung 34382
 0725-7850794 ☎ mamaarifnu5@gmail.com ✉
<https://mamnu5sekampung.com> 🌐

SURAT KETERANGAN PRASURVEY
 Nomor : 057/421.3-MAMNU.5/X/2024

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala Madrasah Aliyah Ma'arif NU 5 Sekampung Kabupaten Lampung menerangkan bahwa :

Nama : IKA FAIDATUL FIZA
 NPM : 2201080015
 Program Studi : Tadris Biologi

Telah melaksanakan Prasurvey di Madrasah Aliyah Ma'arif NU 5 Sekampung Tanggal 08 Oktober 2024, dalam rangka menyelesaikan Tugas Skripsi.

Demikian Surat ini dibuat, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Sekampung, 08 Oktober 2024
 Kepala Madrasah,


F. RIYANTO, S. Ag.

Lampiran 9. Surat Bimbingan Skripsi



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI JURAI SIWO LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN**

Jalan Ki. Hajar Dewantara Kampus 15 A Iringmulyo Metro Timur Kota Metro Lampung 34111
Telepon (0725) 41507, Faksimili (0725) 47296, Website: www.tarbiyah.metrouin.ac.id, e-mail: tarbiyah.uin@metrouin.ac.id

**BUKU KONSULTASI BIMBINGAN TUGAS AKHIR MAHASISWA
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
UIN JURAI SIWO LAMPUNG**

Nama : Ika Faidatul Fiza
NPM : 2201080015

Program Studi : Tadris Biologi
Semester : VIII

No	Hari/ Tanggal	Materi yang dikonsultasikan	Tanda Tangan Mahasiswa
1.	11/2024 6	See Sidang Mualang 	

Mengetahui,
Ketua Program Studi Tadris Biologi



Asih Fitriana Dewi, M.Pd.
NIP. 19930330 201903 2 012

Dosen Pembimbing



Nasrul Hakim, M.Pd.
NIP. 19870418 201903 1 007

Lampiran 10. Surat Tugas



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI JURAI SIWO LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
 Jalan Ki. Hajar Dewantara No.118, Iringmulyo 15 A, Metro Timur Kota Metro Lampung 34112
 Telepon (0725) 47297; Faksimili (0725) 47296; www.uinjusila.ac.id; humas@uinjusila.ac.id

SURAT TUGAS

Nomor: B-1958/In.28/D.1/TL.01/05/2026

Wakil Dekan Akademik dan Kelembagaan Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri Metro, menugaskan kepada saudara:

Nama : IKA FAIDATUL FIZA
 NPM : 2201080015
 Semester : 8 (Delapan)
 Jurusan : Tadris Biologi

- Untuk :
1. Mengadakan observasi/survey di MA MAARIF NU 5 SEKAMPUNG, guna mengumpulkan data (bahan-bahan) dalam rangka menyelesaikan penulisan Tugas Akhir/Skripsi mahasiswa yang bersangkutan dengan judul "PENGEMBANGAN E MODUL MATERI STRUKTUR DAN FUNGSI SEL BERORIENTASI KETERAMPILAN BERKERJA SAMA SISWA UNTUK KELAS XI SMA/MA".
 2. Waktu yang diberikan mulai tanggal dikeluarkan Surat Tugas ini sampai dengan selesai.

Kepada Pejabat yang berwenang di daerah/instansi tersebut di atas dan masyarakat setempat mohon bantuannya untuk kelancaran mahasiswa yang bersangkutan, terima kasih.

Dikeluarkan di : Metro
 Pada Tanggal : 21 Mei 2026

Wakil Dekan Akademik dan
 Kelembagaan,



Dr. Tubagus Ali Rachman Puja
 Kesuma M.Pd
 NIP 19880823 201503 1 007



Lampiran 11. Surat Izin Research



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI JURAI SIWO LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN**

Jalan Ki. Hajar Dewantara No.118, Iringmulyo 15 A, Metro Timur Kota Metro Lampung 34112
Telepon (0725) 47297; Faksimili (0725) 47296; www.uinjusila.ac.id; humas@uinjusila.ac.id

Nomor : B-1959/In.28/D.1/TL.00/05/2026
Lampiran : -
Perihal : **IZIN RESEARCH**

Kepada Yth.,
KEPALA MA MAARIF NU 5
SEKAMPUNG
di-
Tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Sehubungan dengan Surat Tugas Nomor: B-1958/In.28/D.1/TL.01/05/2026, tanggal 21 Mei 2026 atas nama saudara:

Nama : **IKA FAIDATUL FIZA**
NPM : 2201080015
Semester : 8 (Delapan)
Jurusan : Tadris Biologi

Maka dengan ini kami sampaikan kepada KEPALA MA MAARIF NU 5 SEKAMPUNG bahwa Mahasiswa tersebut di atas akan mengadakan research/survey di MA MAARIF NU 5 SEKAMPUNG, dalam rangka menyelesaikan Tugas Akhir/Skripsi mahasiswa yang bersangkutan dengan judul "PENGEMBANGAN E MODUL MATERI STRUKTUR DAN FUNGSI SEL BERORIENTASI KETERAMPILAN BERKERJA SAMA SISWA UNTUK KELAS XI SMA/MA".

Kami mengharapkan fasilitas dan bantuan Bapak/Ibu untuk terselenggaranya tugas tersebut, atas fasilitas dan bantuannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Metro, 21 Mei 2026
Wakil Dekan Akademik dan
Kelembagaan,



Dr. Tubagus Ali Rachman Puja
Kesuma M.Pd
NIP 19880823 201503 1 007

Lampiran 12. Surat Balasan Research



**LEMBAGA PENDIDIKAN MA'ARIF NU PCNU LAMPUNG TIMUR
MADRASAH ALIYAH MA'ARIF NU 5 SEKAMPUNG**

Jl. Kampus Ma'arif Sumbergede 56 A, Sekampung 34382

0725-7850794, mamaarifnu5@gmail.com

<https://mamnu5sekampung.com>

SURAT KETERANGAN PENELITIAN

Nomor : 229/421.3-MAMNU.5/VI/2026

Yang bertanda tangan di bawah ini, kepala Madrasah Aliyah Ma'arif NU 5 Sekampung Kabupaten Lampung Timur Provinsi Lampung

Nama : Fitriyanto, S. Ag.
Jabatan : Kepala Madrasah
Sekolah : MA Ma'arif NU 5 Sekampung

Menerangkan bahwa:

Nama : IKA FAIDATUL FIZA
NPM : 2201080015
Prodi : Tadris Biologi

Telah melaksanakan Penelitian di Madrasah Aliyah Ma'arif NU 5 Sekampung, dengan judul Skripsi "Pengembangan E-Modul Materi Struktur Dan Fungsi Sel Berorientasi Keterampilan Berkerja Sama Siswa Untuk Kelas Xi SMA/MA" dari Tanggal 21-26 Mei 2026, dalam rangka menyelesaikan Tugas Skripsi

Demikian Surat Keterangan ini dibuat, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Sekampung, 08 Juni 2026

Kepala Madrasah,


FITRIYANTO, S. Ag.

Lampiran 13. Keterangan Bebas Pustaka



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI JEMBRANA
UNIT PENUNJANG AKADEMIK PERPUSTAKAAN
NPP: 1807062F0000001
 Jalan Ki. Hajar Dewantara No. 118, Iringmulyo 15 A, Metro Timur Kota Metro Lampung 34112
 Telepon (0725) 47297, 42775, Faksimili (0725) 47298;
 Website: www.metrouniv.ac.id; e-mail: lainmetro@metrouniv.ac.id

SURAT KETERANGAN BEBAS PUSTAKA
Nomor : P-136/Un.36/S/U.1/OT.01/02/2026

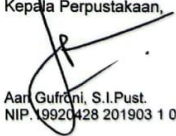
Yang bertanda tangan di bawah ini, Kepala Perpustakaan Universitas Islam Negeri Jember
 Siwo Lampung menerangkan bahwa :

Nama : IKA FAIDATUL FIZA
 NPM : 2201080015
 Fakultas / Jurusan : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan / Tadris Biologi

Adalah anggota Perpustakaan Universitas Islam Negeri Jember Siwo Lampung Tahun
 Akademik 2025/2026 dengan nomor anggota 2201080015.

Menurut data yang ada pada kami, nama tersebut di atas dinyatakan bebas administrasi
 Perpustakaan Universitas Islam Negeri Jember Siwo Lampung.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat, agar dapat dipergunakan seperlunya.

Metro, 11 Februari 2026
 Kepala Perpustakaan,

 Aari Gufroni, S.I.Pust.
 NIP. 19920428 201903 1 009

Lampiran 14. Buku Bimbingan Skripsi



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI JEMBAR SIWO LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN**

Jalan Ki. Hajar Dewantara No.118, Iringmulyo 15 A, Metro Timur Kota Metro Lampung 34112
Telepon (0725) 47297; Faksimili (0725) 47296; www.uinjusila.ac.id; humas@uinjusila.ac.id

Nomor : B-0460/In.28.1/J/TL.00/02/2026
Lampiran : -
Perihal : **SURAT BIMBINGAN SKRIPSI**

Kepada Yth.,
Nasrul Hakim (Pembimbing 1)
(Pembimbing 2)
di-

Tempat
Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dalam rangka penyelesaian Studi, mohon kiranya Bapak/Ibu bersedia untuk membimbing mahasiswa :

Nama	: IKA FAIDATUL FIZA
NPM	: 2201080015
Semester	: 8 (Delapan)
Fakultas	: Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Jurusan	: Tadris Biologi
Judul	: PENGEMBANGAN E-MODUL MATERI STRUKTUR DAN FUNGSI SEL BERORIENTASI KETERAMPILAN BERKERJA SAMA SISWA UNTUK KELAS XI SMA/MA

Dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Dosen Pembimbing membimbing mahasiswa sejak penyusunan proposal s/d penulisan skripsi dengan ketentuan sebagai berikut :
 - a. Dosen Pembimbing 1 bertugas mengarahkan judul, outline, alat pengumpul data (APD) dan memeriksa BAB I s/d IV setelah diperiksa oleh pembimbing 2;
 - b. Dosen Pembimbing 2 bertugas mengarahkan judul, outline, alat pengumpul data (APD) dan memeriksa BAB I s/d IV sebelum diperiksa oleh pembimbing 1;
2. Waktu menyelesaikan skripsi maksimal 2 (semester) semester sejak ditetapkan pembimbing skripsi dengan Keputusan Dekan Fakultas;
3. Mahasiswa wajib menggunakan pedoman penulisan karya ilmiah edisi revisi yang telah ditetapkan dengan Keputusan Dekan Fakultas;

Demikian surat ini disampaikan, atas kesediaan Bapak/Ibu diucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Metro, 04 Februari 2026
Ketua Jurusan,



Asih Fitriana Dewi M.Pd
NIP 19930330 201903 2 012

Lampiran 15. Dokumentasi Research



**Gambar 1. Pengisian Angket Kebutuhan Siswa
Dokumentasi Pribadi**



**Gambar 2. Wawancara Guru Biologi
Dokumentasi Pribadi**



Gambar 3. Pengisian Angket Respon Siswa Dan Uji Coba Produk Peserta Didik Dokumentasi Pribadi



Gambar 4. Penyerahan Produk *E-modul* Dokumentasi pribadi

Lampiran 16. Desain *E-modul*



**Gambar 5. Desain Produk *E-modul*
Dokumentasi Pribadi**

Lampiran 17. Desain *E-modul*



DAFTAR RIWAYAT HIDUP



penelitian bernama lengkap Ika Faidatul Fiza, lahir di Balekencono pada 23 Desember 2003. Peneliti merupakan anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Supriadi dan Ibu Ulmah Sumaryanti. Alamat penulis di desa Balekencono, kec. Batanghari, kab. Lampung Timur.

Penulis memulai pendidikannya dari TK PKK Balekencono dan dilanjutkan di MI Tarbiyatul Athfal, kemudian menempuh pendidikan di MTS Al-Hikmah dan jenjang selanjutnya di MA MA'ARIF NU 5 Sekampung Saat ini, penulis sedang menempuh pendidikan S1 program studi Tadris Biologi Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan di IAIN Metro angkatan 2022. Pada tahun 2022, peneliti melanjutkan pendidikan perguruan tinggi di Universitas Islam Negeri (UIN) Jurai Siwo Lampung pada jurusan Tadris Biologi, Fakultas Ilmu Keguruan. Pada akhir masa studi, peneliti mempersembahkan sebuah skripsi dengan judul “PENGEMBANGAN E-MODUL MATERI STRUKTUR DAN FUNGSI SEL BERORIENTASI KETERAMPILAN BERKERJA SAMA SISWA UNTUK KELAS XI SMA/MA”.