

**PENGEMBANGAN *E-MODULE* BIOLOGI BERBASIS REACT
(*RELATING, EXPERIENCING, APPLYING, COOPERATING, AND
TRANSFERRING*) UNTUK MELATIH KEMAMPUAN
PEMECAHAN MASALAH PADA PESERTA DIDIK KELAS XI**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan Biologi



Disusun oleh:

Lili Kadri

NIM: 2008086049

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

HALAMAN JUDUL

**PENGEMBANGAN *E-MODULE* BIOLOGI BERBASIS REACT
(*RELATING, EXPERIENCING, APPLYING, COOPERATING, AND
TRANSFERRING*) UNTUK MELATIH KEMAMPUAN
PEMECAHAN MASALAH PADA PESERTA DIDIK KELAS XI**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan Biologi



Disusun oleh:

Lili Kadri

NIM: 2008086049

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

PERNYATAAN KEASLIAN NASKAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Lili Kadri
NIM : 2008086049
Jurusan : Pendidikan Biologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**PENGEMBANGAN *E-MODULE* BIOLOGI BERBASIS REACT
(*RELATING, EXPERIENCING, APPLYING, COOPERATING, AND
TRANSFERRING*) UNTUK MELATIH KEMAMPUAN
PEMECAHAN MASALAH PADA PESERTA DIDIK KELAS XI**

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

Semarang, 16 Juni 2024



Lili Kadri
NIM. 2008086049



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka Ngaliyan Semarang 50185
Telp.(024)-7643366, Website: fst.walisongo.ac.id

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Pengembangan *E-Module* Biologi Berbasis REACT (*Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, and Transferring*) untuk Melatih Kemampuan Pemecahan Masalah pada Peserta Didik Kelas XI

Nama : Lili kadri

NIM : 2008086049

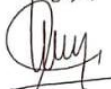
Prodi : Pendidikan Biologi

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

Semarang, 3 Juli 2024

DEWAN PENGUJI

Penguji I,


Dr. Hj. Nur Khasanah, S.Pd., M.Kes.
NIP. 197911132005012001

Penguji II,


Dr. Miswari/M.Ag.
NIP. 196904181995032002

Penguji III,


Ndzani Latifatur Rofi'ah, M.Pd.
NIP. 199204292019032025



Penguji IV,


Erna Wijayanti, M.Pd.
NIP. 199011262019032019

Pembimbing I,


Dr. H. Ruswan, MA.
NIP. 196804241993031004

Pembimbing II,


Mirtaati Na'ima, M.Sc.
NIP. 198809302019032016

NOTA DINAS

Semarang, 19 Juni 2024

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

Assalamu'alaikum. wr. wb.

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

Judul : **Pengembangan *E-Module* Biologi Berbasis REACT (*Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, and Transferring*) untuk Melatih Kemampuan Pemecahan Masalah pada Peserta Didik Kelas XI**

Penulis : **Lili Kadri**

NIM : **2008086049**

Jurusan : **Pendidikan Biologi**

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

Wassalamu'alaikum. Wr. wb.

Pembimbing I



Dr. H. Ruswan MA.
NIP. 196804241993031004

NOTA DINAS

Semarang, 19 Juni 2024

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

Assalamu'alaikum. wr. wb.

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

Judul : **Pengembangan E-Module Biologi Berbasis REACT (*Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, and Transferring*) untuk Melatih Kemampuan Pemecahan Masalah pada Peserta Didik Kelas XI**

Penulis : **Lili Kadri**

NIM : **2008086049**

Jurusan : **Pendidikan Biologi**

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

Wassalamu'alaikum. Wr. wb.

Pembimbing II



Mirtaati Na'ima, M. Sc.
NIP. 198809302019032016

ABSTRAK

PENGEMBANGAN *E-MODULE* BIOLOGI BERBASIS REACT (*RELATING, EXPERIENCING, APPLYING, COOPERATING, AND TRANSFERRING*) UNTUK MELATIH KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH PADA PESERTA DIDIK KELAS XI

Salah satu keterampilan abad ke-21 yang harus dimiliki ialah kemampuan pemecahan masalah. Realitanya, masih banyak peserta didik yang kesulitan dalam menyelesaikan suatu permasalahan, atau menghubungkan konsep materi dengan fenomena permasalahan kehidupan. Kemampuan pemecahan masalah dalam pembelajaran biologi dapat dilatih dengan menerapkan karakteristik strategi pembelajaran REACT (*Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, And Transferring*). Pembelajaran biologi dengan menerapkan strategi REACT membutuhkan suatu bahan ajar, salah satunya ialah modul. Hasil pengisian angket menunjukkan sebanyak 83,8% peserta didik menyukai dan tertarik dengan bahan belajar yang dapat diakses menggunakan gadget, sehingga dapat dikembangkan *electronic module*. Pengembangan *e-module* ini menerapkan model 4D Thiagarajan (1974) yang terdiri dari 4 tahapan, yaitu *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebaran). Hasil penilaian validasi ahli materi memperoleh total nilai 89,6%, ahli metodologi dengan nilai 90%, ahli media dengan nilai 95,5%, guru Biologi sebagai praktisi dengan nilai 97%, dan uji coba peserta didik dengan nilai 93,6%. Perolehan nilai dan tanggapan hasil uji validasi oleh para ahli dan guru biologi, serta uji coba skala besar pada peserta didik dapat disimpulkan bahwa *e-module* Biologi berbasis REACT untuk melatih kemampuan pemecahan masalah peserta didik kelas XI sangat layak digunakan dalam pembelajaran.

Kata Kunci: e-module, Kemampuan Pemecahan Masalah, REACT.

ABSTRACT

DEVELOPMENT *E-MODULE* REACT BASED BIOLOGY (*RELATING, EXPERIENCING, APPLYING, COOPERATING, AND TRANSFERRING*) TO TRAIN PROBLEM SOLVING ABILITY IN CLASS XI STUDENTS

One of the 21st century skills that must be possessed is problem solving ability. In reality, there are still many students who have difficulty solving a problem, or connecting material concepts with the phenomena of life problems. Problem solving abilities in biology learning can be trained by applying the characteristics of the REACT learning strategy (Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, And Transferring). Learning biology by applying the REACT strategy requires teaching materials, one of which is a module. The results of filling out the questionnaire showed that 83.8% of students liked and were interested in learning materials that could be accessed using gadgets, so that electronic modules could be developed. The development of this e-module applies Thiagarajan's 4D model (1974) which consists of 4 stages, namely define, design, develop and disseminate. The results of the validation assessment by material experts obtained a total score of 89.6%, methodologists with a score of 90%, media experts with a score of 95.5%, Biology teachers as practitioners with a score of 97%, and trials on students with a score of 93.6%. Obtaining scores and responses to the results of validation tests by biology experts and teachers, as well as large-scale trials on students, can be concluded that the REACT-based Biology e-module for training problem solving abilities of class XI students is very suitable for use in learning.

Keywords: E-module, Problem Solving Ability, REACT.

TRANSLITERASI ARAB-LATIN

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

ا	A	ط	t}
ب	B	ظ	z}
ت	T	ع	'
ث	s\	غ	G
ج	J	ف	F
ح	h}	ق	Q
خ	Kh	ك	K
د	D	ل	L
ذ	z\	م	m
ر	R	ن	n
ز	Z	و	w
س	S	ه	h
ش	Sy	ء	'
ص	s }	ى	y
ض	d}		

Bacaan Madd:

a > = a panjang

i > = i panjang

u > = u panjang

Bacaan Diftong:

Au = اَوْ

Ai = اَيَّ

Iy = اِيَّ

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis haturkan untuk:

Lili Kadri

Teruntuk diriku sendiri, terima kasih yang sebesar-besarnya. Di tengah segala tantangan dan rintangan, kau tetap berdiri tegak, melangkah maju dengan penuh keberanian. Terima kasih untuk setiap tetes keringat dan air mata yang kau tuangkan dalam perjuangan ini. Terima kasih telah tetap percaya pada kemampuan diri, bahkan saat dunia seolah meragukanmu. Terima kasih, untuk semuanya.

Keluarga Tercinta

Terima kasih atas cinta, atas tawa yang selalu menghangatkan hari-hariku, dan atas pelukan yang selalu memberikan rasa aman. Untuk ayah dan mama, terima kasih atas segala pengorbanan, bimbingan, dan kasih sayang yang tak terhingga. Kalian adalah pilar kuat yang selalu menopangku dalam segala keadaan. Untuk saudara-saudaraku, kak Ranti dan dek Intan, terima kasih atas dukungan dan canda tawa yang selalu mengisi hari-hariku dengan kebahagiaan. Terima kasih telah menjadi keluarga yang luar biasa, yang selalu memberikan dukungan tanpa syarat dan cinta yang tak terbatas.

Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang

Di setiap sudut kampus ini, aku menemukan ilmu, inspirasi, dan kenangan yang tak terlupakan. Aku ingin mengucapkan terima kasih yang mendalam kepada jurusan dan fakultas tempatku menimba ilmu dan mengembangkan diri. Terima kasih atas bimbingan dan ilmu yang telah diberikan oleh para dosen yang berdedikasi.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim,

Alhamdulillah Rabbil 'Alamin atas segala puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Pengembangan *E-Module* Biologi Berbasis REACT (*Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, and Transferring*) untuk Melatih Kemampuan Pemecahan Masalah pada Peserta Didik Kelas XI”. *Allahumma Shalli'ala Sayyidina Muhammad*, shalawat serta salam penulis limpahkan kepada junjungan umat Islam yakni baginda Rasulullah SAW yang dinantikan syafa'atnya kelas di hari kiamat. *Aamiin Ya Rabbal 'Alamin*.

Penulis menyadari, penyusunan skripsi ini tidak akan terselesaikan tanpa adanya motivasi dan bantuan dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Nizar, M.Ag. selaku Rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Prof. Dr. H. Musahadi, M.Ag. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
3. Dr. Listyono, M.Pd. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi.

4. Dr. H. Ruswan MA. selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu dan memberi saran terbaik dalam penyusunan skripsi ini.
5. Mirtaati Na'ima M. Sc. selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu dan memberi saran terbaik dalam penyusunan skripsi ini.
6. Nisa Rasyida M. Pd. selaku Wali Dosen yang telah memberikan bimbingan dan motivasi selama empat tahun belajar di kampus ini.
7. Tim validator, yaitu Dwimey Ayudewandari P. M. Sc. Dan Nisa Rasyida M. Pd. yang telah memberikan masukan dan saran pada produk penelitian skripsi.
8. Widi Cahya Adi M.Pd. selaku dosen dan mentor Walisongo Campus Ambassador yang telah tulus membimbing dan mengajarkan banyak hal untuk berkembang.
9. Tim Penguji, yaitu Dr. Hj. Nur Khasanah, S.Pd., M.Kes., Dr. Miswari M.Ag., Ndzani Latifaturrofi'ah, M.Pd., dan Erna Wijayanti, M.Pd.
10. Istyana S.Pd. selaku Wakil Kurikulum SMA Negeri 13 Semarang yang telah membantu perizinan dan penyiapan kebutuhan penelitian di sekolah.

11. Dra. Nina Marlinda dan Fauziah Asri Latifah S.Pd. selaku guru biologi di SMA Negeri 13 Semarang atas waktu dan penilaian produk penelitian skripsi
12. Teristimewa untuk ayahanda tercinta Hendra Sefendi, dan ibunda tercinta Nurhidawati selaku orang tua penulis yang telah mendidik, memberikan dukungan penuh, semangat, cinta, kasih sayang, serta senantiasa memanjatkan doanya untuk penulis.
13. Saudari-saudariku tersayang Kak Ranti Hermita dan Dek Intan Zaharani yang telah mendukung dan menyemangati selalu.
14. Uncu Elvi Syamsuriyetti, dan Om Khairil Indra Wardana yang telah mendukung dan menyemangati.
15. Arfi Surya Nanda selaku partner dalam semua hal, terimakasih sudah menemani, membantu, dan mendukung selalu.
16. Peserta didik kelas F.6 SMA Negeri 13 Semarang
17. Sahabat sekamarku Putri Nur Syabina yang telah menjadi tempat bercerita, dan menemani saat suka dan duka.
18. Sahabat sejawatku Daffa Ulwan Nafillah yang senantiasa menghibur dan mendukung selalu.
19. Sahabat-sahabatku Kiyowok (Apreza Eka Yuliani, Berliana Putri Susanti, Ninda Nur Mahdiyyah, Putri Nur Syabina) yang telah menjadi keluarga di perantauan ini,

yang selalu menemani dan mendukung dari awal perkuliahan hingga saat ini.

20. Rekan-rekan PLP SMA Negeri 13 Semarang & teman-teman KKN kelompok 14.
21. Seluruh dosen prodi pendidikan Biologi atas ilmu yang telah diberikan dan tentunya sangat bermanfaat.
22. Teman-teman kelas PB 8C yang masih saling memberikan dukungan.
23. Semua pihak yang terlibat dalam membantu, mendukung, dan memberikan semangat kepada penulis.

Kepada mereka, penulis mengucapkan terimakasih dan doa agar segala urusan mereka dilancarkan. Selain itu, penulis berharap penelitian ini dapat bermanfaat bagi semua orang yang membaca dan mengamalkannya, terutama bagi dunia pendidikan.

Terimakasih.

Semarang, 16 Juni 2024
Penulis



Lili Kadri
NIM. 2008086049

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN NASKAH	ii
PENGESAHAN.....	iii
NOTA DINAS.....	iv
NOTA DINAS.....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
TRANSLITERASI ARAB-LATIN.....	viii
HALAMAN PERSEMBAHAN	ix
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	10
C. Pembatasan Masalah.....	12
D. Rumusan Masalah	13
E. Tujuan Pengembangan.....	14
F. Manfaat Pengembangan	14
G. Asumsi Pengembangan	15
H. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan.....	16
BAB II KAJIAN PUSTAKA	19
A. Kajian Teori.....	19
1. Bahan Ajar	19
2. <i>E-Module (Electronic Module)</i>	21
3. Kemampuan Pemecahan Masalah	25
4. Strategi Pembelajaran REACT	29
5. Analisis Capaian Pembelajaran terhadap Materi Pembelajaran	33
6. Materi Struktur & Fungsi Jaringan Tumbuhan.....	36
7. Materi Struktur & Fungsi Jaringan Hewan.....	39
B. Kajian Penelitian yang Relevan.....	43
C. Kerangka Berpikir.....	56

BAB III METODE PENELITIAN	57
A. Model Pengembangan	57
B. Prosedur Pengembangan	58
1. Tahap Pendefenisian (<i>Define</i>).....	58
2. Tahap Perancangan (<i>Design</i>)	61
3. Tahap Pengembangan (<i>Development</i>)	62
4. TahapPenyebaran (<i>Development Testing</i>).....	64
C. Desain Uji Coba Produk.....	64
1. Desain Uji Coba	64
2. Subjek Coba.....	65
3. Teknik dan Instrumen Penelitian	65
4. Teknik Analisis Data	71
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	74
A. Hasil Pengembangan Produk Awal	74
B. Hasil Uji Coba Produk.....	102
C. Revisi Produk.....	110
D. Kajian Produk Akhir	118
E. Keterbatasan Penelitian.....	154
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	155
A. Simpulan tentang Produk	155
B. Saran Pemanfaatan Produk.....	156
C. Diseminasi dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut	157
DAFTAR PUSTAKA	158
LAMPIRAN.....	172

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 1.1	Komponen <i>E-module</i>	16
Tabel 2.1	Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah berdasarkan Tahap Pemecahan Masalah Polya	28
Tabel 2.2	Analisis Capaian Pembelajaran terhadap Materi	34
Tabel 2.3	Perbedaan dan Persamaan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian yang Dilakukan	52
Tabel 3.1	Daftar Nama Validator	63
Tabel 3.2	Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	69
Tabel 3.3	Skor Penilaian terhadap Pilihan Jawaban	71
Tabel 3.4	Kriteria Kelayakan	72
Tabel 4.1	Analisis Capaian Pembelajaran terhadap Materi	82
Tabel 4.2	Tujuan Pembelajaran	84
Tabel 4.3	Hasil Validasi Ahli Materi	103
Tabel 4.4	Hasil Validasi Ahli Metodologi	105
Tabel 4.5	Hasil Validasi Ahli Media	106
Tabel 4.6	Hasil Penilaian Guru Biologi	108
Tabel 4.7	Hasil Uji Peserta Didik	109
Tabel 4.8	Penambahan Teori Titik Umbuh	111
Tabel 4.9	Penekan Jenis Tumbuhan yang memiliki Meristem Sekunder	113
Tabel 4.10	Penambahan Penjelasan Fungsi Organ pada setiap Organ berdasarkan Fungsinya	114
Tabel 4.11	Penggantian Foto Diri pada Menu <i>Author</i>	116

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Kerangka Berpikir Penelitian	56
Gambar 3.1	Model Pengembangan 4D	58
Gambar 4.1	Peta Konsep Materi “Struktur & Fungsi Jaringan Tumbuhan”	81
Gambar 4.2	Peta Konsep Materi “Struktur & Fungsi Jaringan Hewan”	81
Gambar 4.3	Pembuatan <i>E-Module</i> menggunakan <i>Microsoft Power Point</i>	87
Gambar 4.4	Pengeditan Cover, Gambar, & Logo menggunakan Canva	87
Gambar 4.5	Pengaturan Resolusi (Kejernihan) Gambar menggunakan Web Penambah HD Gambar	87
Gambar 4.6	Rancangan Awal Cover	89
Gambar 4.7	Rancangan Awal Menu Home	90
Gambar 4.8	Rancangan Awal Menu Petunjuk	91
Gambar 4.9	Rancangan Awal Menu CP & TP	92
Gambar 4.10	Rancangan Awal Menu Peta Konsep	93
Gambar 4.11	Rancangan Awal Menu Yuk Belajar	94
Gambar 4.12	Rancangan Menu D’Kilat	95
Gambar 4.13	Rancangan Awal Menu Glosarium	96
Gambar 4.14	Rancangan Awal Menu Refleksi	96
Gambar 4.15	Rancangan Awal Menu <i>Author</i>	97
Gambar 4.16	Tahap <i>Relating</i>	98
Gambar 4.17	Tahap <i>Experiencing</i>	99
Gambar 4.18	Tahap <i>Applying & Cooperating</i>	100
Gambar 4.19	Tahap <i>Transferring</i>	101
Gambar 4.20	Cover	121
Gambar 4.21	Menu <i>Home</i>	122
Gambar 4.22	Menu Petunjuk	122
Gambar 4.23	Menu CP & TP	123
Gambar 4.24	Menu Peta Konsep	124
Gambar 4.25	Menu Yuk Belajar Materi Struktur & Fungsi Jaringan Tumbuhan	125

Gambar 4.26	Menu Yuk Belajar Materi Struktur & Fungsi Jaringan Hewan	126
Gambar 4.27	Menu D'Kilat	127
Gambar 4.28	Menu Glosarium	127
Gambar 4.29	Menu Refleksi	128
Gambar 4.30	Menu <i>Author</i>	128
Gambar 4.31	Diagram Hasil Penilaian Ahli Materi	130
Gambar 4.32	Diagram Hasil Penilaian Ahli Metodologi	137
Gambar 4.33	Diagram Hasil Penilaian Ahli Media	141
Gambar 4.34	Diagram Hasil Penilaian Guru Biologi	147
Gambar 4.35	Diagram Hasil Uji Peserta Didik	149
Gambar 4.36	Rekapitulasi Hasil Uji Kelayakan <i>E-Module</i>	152

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1	Surat Penunjukkan Dosen Pembimbing	172
Lampiran 2	Surat Izin Pra-Riset di SMA Negeri 13 Semarang	173
Lampiran 3	Wawancara Pra-Riset dengan Guru Biologi SMA Negeri 13 Semarang	174
Lampiran 4	Angket Analisis Kebutuhan Peserta Didik Kelas XI/F.6	177
Lampiran 5	Instrumen Tes Pra-Riset Kemampuan Pemecahan Masalah	180
Lampiran 6	Hasil Tes Pra-Riset Tingkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik Kelas XI/F.6	183
Lampiran 7	Hasil Analisis Bahan Ajar Guru Biologi SMA Negeri 13 Semarang	184
Lampiran 8	Instrumen Validasi Ahli Materi	186
Lampiran 9	Instrumen Validasi Ahli Metodologi	189
Lampiran 10	Instrumen Validasi Ahli Media	191
Lampiran 11	Instrumen Penilaian Guru Biologi	193
Lampiran 12	Instrumen Uji pada Pesera Didik Kelas XI/F.6	198
Lampiran 13	Surat Penunjukkan Validator	201
Lampiran 14	Lembar Validasi Ahli Materi	202
Lampiran 15	Lembar Validasi Ahli Metodologi	207
Lampiran 16	Lembar Validasi Ahli Media	211
Lampiran 17	Surat Izin Penelitian	215
Lampiran 18	Lembar Penilaian Guru Biologi sebagai Praktisi	216
Lampiran 19	Hasil Pengisian Kuisioner Uji pada Peserta Didik Kelas XI/F.6	222
Lampiran 20	Surat Selesai Penelitian	226
Lampiran 21	Dokumentasi Pra-Riset dan Riset	227
Lampiran 22	Riwayat Hidup	228

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Abad ke-21 merupakan masa perubahan segala aspek kehidupan menjadi lebih berkembang, baik dari pengetahuan, ekonomi, industri, dan teknologi informasi. Setiap orang perlu memiliki kesiapan untuk menghadapi abad ke-21 dengan berbagai macam keterampilan, seperti keterampilan komunikasi, keterampilan kolaborasi, keterampilan kreatif dan inovatif, keterampilan berpikir kritis, serta keterampilan pemecahan masalah (Kemendikbud, 2022; Septikasari & Rendi, 2018).

Kemampuan pemecahan masalah melibatkan keterampilan mengidentifikasi, memilah, mengevaluasi, menyusun, mempertimbangkan alternatif serta menafsirkan suatu informasi (Zubaidah, 2016). Kemampuan pemecahan masalah ini diperlukan untuk dapat bersaing menghadapi rintangan kemajuan di abad ke-21. Peserta didik diharuskan memiliki kesiapan dan kebiasaan dalam menghadapi suatu permasalahan, misalnya dalam pembelajaran, sehingga dapat memiliki mental yang bagus untuk menghadapi persoalan di dunia nyata abad ke-21 dan menjadi masyarakat

berpengetahuan (Kurniawati, Tri, & Khumaedi, 2019; Tauhidah, Ndzani, & Widi).

Berdasarkan hasil observasi, tes dan pengisian angket kebutuhan siswa, diketahui ternyata peserta didik memiliki kesulitan dalam memecahkan masalah. Hal ini dilihat dari observasi proses pembelajaran selama kurang lebih 2 bulan yang menunjukkan bahwa peserta didik belum mampu menghubungkan pemahaman materi untuk menyelesaikan suatu permasalahan. Saat pembelajaran, guru belum menerapkan pembelajaran yang dihubungkan dengan suatu permasalahan.

Berdasarkan tes dengan soal berbasis konsep materi yang dihubungkan dengan permasalahan kehidupan nyata, hanya 11,4% peserta didik yang dapat menjawab soal tersebut. Selain itu, berdasarkan pengisian angket kebutuhan siswa, sebanyak 60,3% masih kurang mampu menghubungkan antara konsep materi dengan suatu permasalahan, 38,2% peserta didik belum mampu mengaplikasikan pengetahuan dalam permasalahan kehidupan nyata, dan 66,2% peserta didik masih kesulitan menganalisis suatu permasalahan, dan menghubungkan antara konsep

materi untuk mencari penyelesaian dari suatu permasalahan.

Kemampuan pemecahan masalah yang rendah pada peserta didik Indonesia juga dapat ditinjau dari perolehan PISA. Hasil PISA 2022 untuk sains yang diterbitkan oleh OECD (*Organization for Economic Cooperation and Development*) menyatakan bahwa peringkat Indonesia naik 6 posisi dibandingkan hasil PISA 2018 yang memperoleh peringkat ke-71 dari 79 negara atau ekonomi yang berpartisipasi dalam ujian tersebut. Skor rata-rata sains untuk siswa Indonesia turun 13 poin dibandingkan hasil PISA 2018 yakni memperoleh skor 383 poin. Skor rata-rata sains ini menempatkan Indonesia di bawah rata-rata internasional yang mengalami penurunan 12 poin.

Harahap dan Edy (2017) menyatakan bahwa soal-soal yang diujikan dalam PISA terdiri dari 6 level, yaitu soal kontekstual (berbasis permasalahan) dengan level 1 menjadi level terendah dan level 6 tertinggi. Rata-rata peserta didik Indonesia hanya mampu mengerjakan soal level 1 dan 2 yang menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalahnya masih rendah.

Kemampuan pemecahan masalah tersebut dapat ditanamkan melalui pembelajaran. Undang-Undang

No.20 Tahun 2003 pasal 1 ayat 20 mengenai Sistem Pendidikan Nasional menyatakan bahwa pembelajaran merupakan proses interaksi antara peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada lingkungan belajar. Pembiasaan penerapan karakter abad 21 dalam pembelajaran dapat menjadi langkah efektif sebagai bekal untuk anak bangsa menghadapi tantangan dan perkembangan. Pembelajaran di Indonesia saat ini dilaksanakan dengan mengikuti kurikulum yang dinamis mengikuti kebutuhan dan zaman.

Pembelajaran biologi merupakan salah satu pembelajaran di SMA yang mempelajari ilmu sains secara sistematis dari konsep abstrak menuju konkret, fakta-fakta, maupun proses penemuan (Tanjung, 2016). Pembelajaran biologi menitikberatkan pada pemecahan masalah. Kemampuan pemecahan masalah ini menjadi salah satu target yang ingin ditanamkan oleh seorang pendidik kepada peserta didiknya, karena melalui kemampuan tersebut maka peserta didik dapat menyelesaikan, serta mengaktualisasikan apa yang didapatkan dari pembelajaran lalu diterapkan dalam kehidupan nyata (Putri, Joko & Mira, 2019)

Kemampuan pemecahan masalah dalam pembelajaran biologi dapat dilatih dengan menerapkan

karakteristik strategi pembelajaran REACT (*Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, And Transferring*). Strategi REACT merupakan model pembelajaran kontekstual yang dicetuskan oleh *Center Of Occupational Research and Development* (CORD). Strategi REACT berpusat pada siswa dan mengacu pada konstruktivisme karena mengharuskan peserta didik terlibat penuh dalam pembelajaran, seperti berpikir, menjelaskan penalaran, mengetahui hubungan antar konsep, menemukan fakta, dan menyimak evaluasi dari guru (Lefrida, 2013).

CFR (*Center For Research*) di Amerika menjabarkan lima konsep REACT, yaitu *Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, dan Transferring*. *Relating* (mengaitkan) adalah pembelajaran dalam konteks fenomena kehidupan nyata. *Experiencing* (mengalami) adalah pembelajar dengan konteks eksplorasi, penemuan dan penciptaan. *Applying* (menerapkan) adalah penerapan pengetahuan konsep pembelajaran. *Cooperating* (bekerja sama) adalah pembelajaran dengan konteks bekerja sama. *Transferring* (mentransfer) merupakan penggunaan pengetahuan dalam sebuah konteks atau situasi baru (Muslisc, 2011; Putri, Depi, & Rena, 2019).

Strategi REACT dapat membantu peserta didik untuk mengkonstruksi dan menciptakan pengetahuannya berdasarkan apa yang dipelajari dan mendapatkannya. Model ini juga terbukti dapat meningkatkan pemahaman konsep, serta memfasilitasi dan meningkatkan kegiatan pemecahan masalah hingga terciptanya penyelesaian dari permasalahan yang dipelajari. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Ritonga (2017) membuktikan bahwa tingkatan kemampuan pemecahan masalah siswa yang menggunakan model pembelajaran inkuiri dengan strategi REACT lebih tinggi dari pada menggunakan model pembelajaran konvensional. Hal ini dibuktikan dari hasil analisis anava dua bahwa nilai *P-value* sebesar 0,000, yang berarti H_0 ditolak dan H_a diterima. Penelitian yang dilakukan oleh Mufidah (2019) dan Arni (2020) juga menghasilkan temuan yang sama bahwa strategi REACT berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah.

Pembelajaran biologi dengan menerapkan model REACT membutuhkan suatu bahan ajar. Bahan ajar merupakan segala sesuatu yang telah disusun secara sistematis untuk mempermudah peserta didik menguasai kompetensi pembelajaran secara utuh

(Prastowo, 2015). Bahan ajar dapat disusun dalam bentuk cetak, *audio*, *audio visual*, maupun interaktif (Depdiknas, 2008). Dasar pemanfaatan penerapan bahan ajar dalam pembelajaran tertera dalam *Al-qur'an*, yaitu firman Allah surah *An-Nahl* ayat 44 yang berbunyi:

بِالْبَيِّنَاتِ وَالزُّبُرِ وَأَنْزَلْنَا إِلَيْكَ الذِّكْرَ لِتُبَيِّنَ لِلنَّاسِ مَا نُزِّلَ إِلَيْهِمْ وَلَعَلَّهُمْ
يَتَفَكَّرُونَ

Artinya “mereka para rasul Kami utus) dengan membawa keterangan keterangan (*mukjizat*) dan kitab-kitab. Dan Kami turunkan *Al-Qur'an* kepadamu, agar engkau menerangkan kepada manusia apa yang telah diturunkan kepada mereka dan agar mereka memikirkan” (Kemenag RI 2022). Ayat tersebut diberikan Allah kepada Nabi Muhammad sebagai suatu bahan untuk menuntun dan mengajarkan manusia dan *Al-Qur'an* menjadi bahan belajar bagi manusia untuk belajar mengenai ajaranNya. Hal tersebut menjadi dasar penerapan bahan ajar bagi peserta didik untuk dapat memahami dan mencapai tujuan pembelajaran.

Salah satu bahan ajar yang dapat digunakan dalam pembelajaran adalah modul. Modul merupakan bahan ajar sistematis yang dapat diakses secara mandiri oleh peserta didik. Pada abad ke-21 ini,

perkembangan teknologi dapat dimanfaatkan untuk memperoleh informasi dan meningkatkan rasa ingin tahu peserta didik. Kementrian Komunikasi dan Informasi Republik Indonesia menyatakan bahwa persentase yang paling mendominasi penggunaan gadget di Indonesia ialah remaja usia 15-19 tahun, yakni 80% (Anandayudha et al., 2020). Hasil pengisian angket oleh peserta didik kelas XI/F6 & 7 menunjukkan sebanyak 83,8% peserta didik menyukai dan tertarik dengan bahan belajar yang dapat diakses menggunakan gadget. Era perkembangan teknologi saat ini, terdapat *elektonic module (e-module)*. *E-module* merupakan bahan ajar modern berfokus pada topik tertentu yang diakses dengan menggunakan perangkat elektronik seperti laptop atau gadget (Hollingsworth & Lim, 2015). *E-module* memiliki beberapa keunggulan dibanding modul cetak, yaitu lebih praktis dari segi penyajian mudah dibawa sehingga peserta didik dapat mengakses dimana saja dan kapan saja selama terdapat laptop atau gadget (Wahyuni et al., 2018).

Hasil dari pra riset yang dilakukan di SMA Negeri 13 Semarang melalui observasi, wawancara guru dan pengisian angket peserta didik menunjukkan bahwa bahan ajar yang digunakan belum bervariasi. Bahan ajar

yang sering digunakan ialah buku paket, namun dari observasi lapangan selama kurang lebih 2 bulan tampak bahwa peserta didik malas membawa buku paket tersebut dengan berbagai alasan. Berdasarkan pengisian angket yang diisi peserta didik kelas F/XI 6 & 7, hanya 17,6% peserta didik yang selalu membawa buku paket biologi saat pembelajaran. Selain itu, saat pembelajaran juga pernah menggunakan ppt, video pembelajaran, dan lembar kerja untuk praktikum.

Pembelajaran biologi kelas XI belum pernah menggunakan modul pembelajaran. Guru belum pernah mengembangkan modul sebagai penunjang proses pembelajaran. Proses pembelajaran berlangsung diawali dengan pengantar materi oleh guru, tanya jawab, pemberian tugas, dan evaluasi. Berdasarkan pengisian angket oleh peserta didik, sebanyak 67,6% peserta didik merasa bosan dan mengantuk dengan pembelajaran tersebut, serta 55,9% peserta didik kurang memahami materi. Hal tersebut dapat menghambat kemampuan pemecahan masalah bagi peserta didik karena belum dibiasakan untuk mengkaitkan konsep materi dengan suatu permasalahan atau fenomena kehidupan nyata. Realitanya, sebanyak 55,9% peserta didik lebih

menyukai pembelajaran yang aktif dan berpusat pada peserta didik.

Uraian diatas melatarbelakangi peneliti melakukan penelitian dengan judul “**PENGEMBANGAN *E-MODULE* BIOLOGI BERBASIS REACT (*RELATING, EXPERIENCING, APPLYING, COOPERATING, AND TRANSFERRING*) UNTUK MELATIH KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH PADA PESERTA DIDIK KELAS XI**”. *E-module* biologi berbasis REACT dapat menjadi alternatif untuk menambah variasi bahan ajar serta melatih kemampuan pemecahan masalah bagi peserta didik. *E-module* menggunakan materi yang dianggap abstrak dan sulit, yaitu materi “Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan” dan “Struktur dan Fungsi Jaringan Hewan kelas XI. Materi tersebut berisikan capaian kompetensi dasar C4 (menganalisis) sehingga dapat dijadikan materi dalam *e-module* berbasis REACT (*relating, experiencing, applying, cooperating, dan transferring*).

B. Identifikasi Masalah

1. Salah satu keterampilan abad ke-21 yang harus dimiliki ialah kemampuan pemecahan masalah. Realitanya, masih banyak peserta didik kelas XI di

SMAN 13 Semarang yang masih kesulitan dalam menyelesaikan suatu permasalahan, atau menghubungkan konsep materi dengan fenomena permasalahan kehidupan.

2. Kemampuan pemecahan masalah yang rendah pada peserta didik Indonesia juga dapat ditinjau dari perolehan PISA. Hasil PISA 2022 untuk sains, skor rata-rata sains siswa Indonesia turun 13 poin dibandingkan hasil PISA 2018 yakni memperoleh skor 383 poin. Skor rata-rata sains ini menempatkan Indonesia di bawah rata-rata internasional, yang mengalami penurunan 12 poin. Rata-rata peserta didik Indonesia hanya mampu mengerjakan soal level 1 dan 2 dari 6 level soal berbasis kontekstual.
3. Hasil dari pra riset yang dilakukan di SMA Negeri 13 Semarang melalui observasi, wawancara guru dan pengisian angket peserta didik, ternyata bahan ajar yang digunakan belum bervariasi.
4. Ditinjau dari observasi lapangan selama kurang lebih 2 bulan memperlihatkan bahwa masih banyak peserta didik yang malas membawa buku paket dengan berbagai alasan.
5. Peserta didik kurang tertarik dengan bahan belajar cetak. Berdasarkan pengisian angket oleh peserta

didik kelas XI/F6 & 7 menunjukkan sebanyak 83,8% peserta didik menyukai dan tertarik dengan bahan belajar yang dapat diakses menggunakan gadget.

6. Pembelajaran biologi kelas XI belum pernah menggunakan modul pembelajaran. Guru belum pernah mengembangkan modul sebagai penunjang proses pembelajaran.
7. Berdasarkan pengisian angket oleh peserta didik, sebanyak 67,6% peserta didik merasa bosan dan mengantuk dalam proses pembelajaran, serta 55,9% peserta didik kurang memahami materi.
8. Pembelajaran di kelas belum sepenuhnya berpusat pada peserta didik. Sebanyak 55,9% peserta didik lebih menyukai pembelajaran yang aktif dan berpusat pada peserta didik.
9. Pembelajaran biologi kelas XI belum pernah menggunakan *e-module* berbasis REACT.

C. Pembatasan Masalah

1. Penelitian ini hanya dibatasi pada pengembangan *e-module* berbasis REACT (*Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, dan Transferring*) untuk melatih kemampuan pemecahan masalah pada peserta didik kelas XI.

2. Materi yang dibahas dalam *e-module* terdiri dari 2 bab yang dipelajari pada semester 1 kelas XI, yaitu struktur & fungsi jaringan tumbuhan, dan struktur & fungsi jaringan hewan.
3. Pengujian *e-module* untuk melatih kemampuan pemecahan masalah hanya diuji oleh ahli saja, tidak diuji pengaruhnya terhadap peserta didik.
4. Pengujian kelayakan dilakukan oleh ahli materi, ahli metodologi, ahli media, dan guru biologi
5. Pengujian keterbacaan dilakukan oleh peserta didik kelas XI/F.6 SMA Negeri 13 Semarang.
6. *E-module* dikembangkan dalam bentuk *power point slide-show* yang dapat diakses menggunakan handphone maupun laptop.

D. Rumusan Masalah

1. Bagaimana karakteristik *e-module* berbasis REACT (*Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, dan Transferring*) untuk melatih kemampuan pemecahan masalah pada peserta didik kelas XI?
2. Bagaimana kelayakan *e-module* berbasis model REACT (*Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, dan Transferring*) untuk melatih

kemampuan pemecahan masalah pada peserta didik kelas XI?

E. Tujuan Pengembangan

1. Menjelaskan karakteristik *e-module* berbasis REACT (*Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, dan Transferring*) untuk melatih kemampuan pemecahan masalah pada peserta didik kelas XI.
2. Menganalisis kelayakan *e-module* berbasis REACT (*Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, dan Transferring*) untuk melatih kemampuan pemecahan masalah pada peserta didik kelas XI.

F. Manfaat Pengembangan

A. Teoritis

Hasil penelitian ini dapat digunakan dalam bidang pendidikan yakni memfasilitasi proses pembelajaran, serta bidang pengetahuan yakni menambah informasi untuk pembaruan penelitian selanjutnya.

B. Praktis

1. Bagi peneliti, penelitian dilakukan untuk menambah wawasan, pengetahuan serta

- menciptakan pengalaman yang diharapkan produk yang dihasilkan dapat bermanfaat.
2. Bagi guru, penelitian diharapkan dapat memberikan inspirasi terkait pengembangan *e-module*.
 3. Bagi peserta didik, *e-module* diharapkan dapat membantu peserta didik dalam memahami materi sekaligus melatih kemampuan memecahkan masalah.
 4. Bagi sekolah, *e-module* yang sudah dikembangkan dapat digunakan sebagai variasi bahan belajar.
 5. Bagi peneliti lain, penelitian dapat digunakan sebagai kajian dan referensi pembuatan bahan ajar

G. Asumsi Pengembangan

1. *E-module* berbasis REACT dapat melatih pemanfaatan teknologi peserta didik.
2. *E-module* berbasis REACT layak menjadi salah satu alternatif untuk menambah variasi bahan belajar.
3. *E-module* berbasis REACT dapat digunakan siswa kelas XI.

4. *E-module* berbasis REACT dapat membuat pembelajaran terasa lebih terpusat pada siswa, dan bermakna.

H. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

1. *E-module* disusun berbasis REACT (*Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, dan Transferring*).
2. *E-module* terdiri dari dua bab materi, yaitu materi “Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan dan “Struktur dan Fungsi Jaringan Hewan kelas XI semester 1.
3. Komponen *E-module* dapat dilihat pada **Tabel 1.1** berikut.

Tabel 1.1 Komponen *E-module*

Komponen Modul	Isi
Cover	Terdapat halaman judul & start awalan membuka <i>e-module</i>
Halaman Utama (Menu <i>Home</i>)	
• Petunjuk	Berisikan petunjuk penggunaan <i>e-module</i>
• CP & TP	Berisi capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran yang akan diraih
• Peta Konsep	Berisi topik bahasan/peta konsep

Komponen Modul	Isi
Yuk Belajar	Berisi : - <i>Relating</i> (Pembelajaran diawali dengan menghubungkan suatu permasalahan dengan konsep materi) - <i>Experiencing</i> (Materi pembelajaran dibarengi dengan kegiatan eksplorasi atau menemukan konsep materi secara mandiri) - <i>Applying & cooperating</i> (menganalisis suatu kasus permasalahan dan menyelesaikannya secara diskusi kelompok) - <i>Transferring</i> (menerapkan pengetahuan yang sudah didapatkan dari proses belajar ke dalam bentuk konteks baru berupa soal-soal)
D'Kilat	Memungkinkan peserta didik untuk mereview materi secara cepat (rangkuman materi)
Refleksi Diri	Refleksi setelah selesai menuntaskan pembelajaran di <i>e-module</i>
Glosarium	Arti dari istilah-istilah penting
<i>Author</i>	Biodata penulis

4. *E-module* dikembangkan menggunakan *microsoft power point* dan aplikasi canva.

5. *E-module* dibentuk dengan format *file powerpoint slide show*, karena lebih mudah diakses, dan dapat digunakan secara *offline* maupun *online (blander)*.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Bahan Ajar

Bahan ajar merupakan segala sesuatu yang telah disusun secara sistematis untuk mempermudah peserta didik menguasai kompetensi pembelajaran secara utuh (Prastowo, 2015). Bahan ajar disusun spesifik dan telah disesuaikan dengan pengguna supaya mempermudah dalam memahami dan mencapai tujuan pembelajaran (Waraulia, 2020).

Bahan ajar berpedoman pada rencana pendidikan untuk mencapai standar kurikulum yang ditetapkan (Lestari, 2013). Bahan ajar perlu disusun sesuai standar pendidikan karena akan berperan penting dalam keberlangsungan pembelajaran (Ruhimat, 2011).

a. Jenis-Jenis Bahan Ajar

Elinton & Race dalam Waraulia (2020) telah mengklasifikasikan bahan ajar berdasarkan bentuknya dalam beberapa jenis sebagai berikut:

1) Bahan ajar cetak, misalnya *handouts*, dan lkpd.

- 2) Bahan ajar display yang tidak diproyeksikan, misalnya *flipchart*, poster, serta foto.
- 3) Bahan ajar display diam yang diproyeksikan, misalnya *slide*, dan *filmstrips*.
- 4) Bahan ajar audio, misalnya *audiodiscs*, dan siaran radio
- 5) Bahan ajar audio yang dihubungkan dengan bahan visual diam, misalnya program slide suara, program filmstrip bersuara, dan tape realia.
- 6) Bahan ajar video, misalnya siaran televisi, film, dan rekaman *videotape*.
- 7) Bahan ajar komputer, misalnya *Computer Assisted Instruction (CAI)* dan *Computer Based Tutorial (CBT)*.

b. Fungsi Bahan Ajar

Prastowo (2015) mengelompokkan fungsi bahan ajar dalam dua kategori sebagai berikut.

1. Fungsi bahan ajar bagi pendidik
 - a) Pembelajaran menjadi lebih efisien, efektif dan interaktif.
 - b) Bahan ajar dapat dijadikan standar pencapaian pemahaman materi.

2. Fungsi bahan ajar bagi peserta didik
 - a) Bahan ajar memudahkan peserta didik untuk dapat memahami materi secara mandiri.
 - b) Bahan ajar memudahkan peserta didik untuk belajar dimana saja dan fleksibel.
 - c) Bahan ajar dapat dijadikan pedoman dan sumber belajar peserta didik

2. *E-module (Electronic Modul)*

Salah satu bahan ajar yang dapat digunakan adalah modul. Modul merupakan bahan ajar sistematis yang dapat diakses secara mandiri oleh peserta didik. Sukiman (2012) menyatakan bahwa modul disusun dalam suatu paket tertentu yang dirancang untuk membantu peserta didik secara individu dalam mencapai tujuan pembelajaran.

Era perkembangan teknologi saat ini, terdapat modul yang ditransformasikan penyajiannya dalam bentuk *elektronik module (e-modul)*. *E-module* merupakan bahan ajar modern berfokus pada topik tertentu yang diakses dengan menggunakan perangkat elektronik seperti laptop atau gadget (Hollingsworth & Lim, 2015). *E-module* menyajikan

bahan ajar yang disusun secara sistematis untuk kegiatan pembelajaran dan dikemas dalam format elektronik (Gunawan, 2010). *E-module* yang dikemas dalam format elektronik dirancang dengan software yang diperlukan (Priyanthi, ketut, & gede, 2017).

a. Fungsi Modul Pembelajaran

Modul pembelajaran berfungsi sebagai bahan ajar yang dapat digunakan secara mandiri untuk mencapai tujuan pembelajaran. Daryanto (2013), menyatakan bahwa modul dapat memandirikan peserta didik, sehingga pembelajaran akan menjadi aktif. Modul yang memandirikan siswa tersebut dapat meningkatkan rangsangan peserta didik terhadap materi pembelajaran.

Sukiman (2012) menyatakan bahwa modul dapat meningkatkan motivasi belajar, serta mendorong rasa kreatif dan inovatif guru maupun peserta didik. Proses pembelajaran dengan menggunakan modul akan berjalan lebih interaktif, menarik, dan fleksibel sehingga dapat meningkatkan kualitas pembelajaran (Prasetya, Wirawan, & Santyadiputra, 2021).

b. Karakteristik Modul Pembelajaran

Rahdiyanta (2016) menyatakan bahwa untuk menghasilkan suatu modul yang memotivasi siswa diperlukan pengembangan modul dengan menerapkan karakteristik yang tepat. Karakteristik tersebut ialah sebagai berikut:

- 1) *Self Intruction*, merupakan suatu karakteristik yang memungkinkan peserta didik belajar mandiri. Modul harus memuat KD, standar kompetensi, tujuan pembelajaran yang jelas, materi yang dikemas spesifik, terdapat soal atau tugas, kontekstual, bahasa komunikatif, rangkuman materi, instrumen penilaian peserta didik (*self assesment*), umpan balik, serta rujukan atau pengayaan mendukung.
- 2) *Self Contained*, merupakan suatu karakteristik dalam modul yang harus memuat seluruh materi pembelajaran, minimal satu unit bab yang akan dipelajari segera. Hal tersebut bertujuan supaya peserta didik dapat memahami dan mempelajari materi secara tuntas.

- 3) *Self Alone*, merupakan suatu karakteristik dalam modul yang dapat berdiri sendiri tanpa bergantung pada bahan atau media lain.
- 4) *Adaptif*, merupakan suatu karakteristik dalam modul yang menerapkan dan menyesuaikan perkembangan IPTEK.
- 5) *User Friendly*, merupakan suatu karakteristik dalam modul yang bahasanya sederhana dan mudah dipahami.

c. Komponen Modul Pembelajaran

Prastowo (2015), menyatakan bahwa modul memerlukan beberapa komponen penting, seperti:

- 1) Tujuan Pembelajaran
- 2) Petunjuk Penggunaan modul
- 3) Materi Pembelajaran
- 4) Lembar Kerja
- 5) Kunci Jawaban
- 6) Evaluasi

d. Kelebihan dan Kekurangan *E-module*

- 1) Kelebihan *e-module*
 - a) *E-module* dapat digunakan secara mandiri dan dimanapun sehingga lebih efektif dan efisien.

b) *E-module* tidak memerlukan ruang yang besar untuk membawanya sehingga lebih praktis dan fleksibel.

c) *E-module* daya simpannya tahan lama

d) Biaya produksi *e-module* lebih murah dibandingkan dengan modul cetak karena tidak perlu biaya lebih untuk memperbanyak jumlahnya.

2) Kekurangan *e-module*

a) *E-module* hanya dapat diakses dengan perangkat elektronik.

b) *E-module* membutuhkan keahlian dan keterampilan dalam mengembangkannya.

3. Kemampuan Pemecahan Masalah

Salah satu karakter abad 21 yang perlu dimiliki ialah kemampuan pemecahan masalah. Kemampuan pemecahan masalah mencakup keterampilan mengidentifikasi, memilah, mengevaluasi, mengatur, mempertimbangkan alternatif serta menafsirkan suatu informasi (Zubaidah, 2016). Kemampuan pemecahan masalah ini diperlukan untuk dapat bersaing menghadapi rintangan kemajuan di abad 21.

Sejalan dengan pendapat Harahap & Edi (2017) yang menyatakan bahwa pemecahan masalah terjadi saat seseorang mengkaitkan konsep dan aturan yang didapat sebelumnya, dan tidak harus memiliki bekal pemahaman (keterampilan generik). Seseorang yang mampu menyelesaikan suatu permasalahan berarti bahwa seseorang tersebut telah mempunyai kemampuan baru yang berguna untuk memecahkan masalah lainnya. Semakin banyak masalah yang dapat terselesaikan maka akan semakin meningkat kemampuan untuk menghadapi permasalahan lainnya di kehidupan sehari-hari.

Peserta didik dituntun memiliki kesiapan dan kebiasaan dalam menghadapi suatu permasalahan, misalnya dalam pembelajaran, sehingga dapat memiliki mental yang bagus untuk menghadapi persoalan di dunia nyata abad 21 (Kurniawatia, Tri, & Khumaedi, 2019). Pemecahan masalah perlu dilatih untuk mencapai beberapa tujuan, seperti dapat mengembangkan keterampilan berpikir peserta didik, melatih peserta didik dalam memilih strategi penyelesaian masalah, melatih menghubungkan pengetahuan yang dimiliki,

menanamkan sikap yakin untuk dapat menyelesaikan permasalahan, melatih peserta didik untuk mengevaluasi hasil penyelesaian masalah, melatih sifat kooperatif, dan mengembangkan kemampuan peserta didik untuk menemukan kebenaran pada beragam permasalahan (Harahap & Edy, 2017).

Pemecahan masalah dapat dilakukan dengan beberapa langkah. Menurut Polya (1973) dalam Christina & Alpha (2021) menyatakan bahwa terdapat empat langkah dalam memecahkan masalah (**Tabel 2.1**), sebagai berikut:

- 1) *Understanding the problem* (memahami masalah), yakni peserta didik harus mengidentifikasi hal-hal yang diketahui terkait sesuatu yang hendak diselesaikan.
- 2) *Devising a plan* (menyusun rencana penyelesaian), yakni peserta didik harus mengidentifikasi jalan atau strategi untuk penyelesaian masalah dengan mempertimbangkan beberapa hal.
- 3) *Carrying out the plan* (melaksanakan rencana penyelesaian), yakni peserta didik perlu mempertahankan strategi yang sudah disusun

sebelumnya, namun jika menyelesaikan masalah atau solusi kurang tepat maka dapat memilih cara lain.

- 4) *Looking back* (memeriksa kembali), yakni peserta didik memeriksa kebenaran atas penyelesaian yang sudah dilakukan.

Tabel 2.1. Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah berdasarkan Tahap Pemecahan Masalah Polya

No	Tahap Pemecahan Masalah	Indikator
1	Memahami masalah	Mengidentifikasi data diketahui, ditanyakan, dan kecukupan data/unsur untuk pemecahan masalah
2	Membuat rencana	Mengidentifikasi strategi yang dapat ditempu
3	Melaksanakan rencana	Menyelesaikan permasalahan disertai alasan
4	Memeriksa kembali	Memeriksa kebenaran solusi yang diperoleh

(Sumber: Christina & Alpha, 2021)

4. Strategi Pembelajaran REACT (*Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, dan Transferring*)

Strategi pembelajaran REACT merupakan model pembelajaran kontekstual yang dicetuskan oleh *Center Of Occupational Research and Development* (CORD). Strategi REACT berpusat pada siswa dan mengacu pada konstruktivisme karena mengharuskan peserta didik terlibat penuh dalam pembelajaran, seperti berpikir, menjelaskan penalaran, mengetahui hubungan antar konsep, menemukan fakta, dan menyimak evaluasi dari guru (Lefrida, 2013). Pembelajaran ini membantu guru untuk mengkaitkan materi dengan keadaan dunia nyata dan menggerakkan peserta didik untuk dapat menghubungkan pengetahuan yang didapat dengan kehidupan sehari-hari. Pembelajaran dengan pendekatan kontekstual tersebut dapat memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk melakukan serangkaian proses pembelajaran sehingga akan mendapatkan pengalaman belajar dan pemahaman terhadap materi (Norra, 2018).

CFR (*Center For Research*) di Amerika menjabarkan lima karakteristik REACT, yaitu

Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, dan Transferring. Relating (mengaitkan) adalah bentuk pembelajar dengan menghubungkan konteks fenomena kehidupan nyata. *Experiencing* (mengalami) adalah pembelajar dengan konteks eksplorasi, penemuan dan penciptaan. *Applying* (menerapkan) adalah penerapan pengetahuan konsep pembelajaran. *Cooperating* (bekerjasama) adalah pembelajaran dengan konteks bekerja sama, saling menanggapi, dan berkomunikasi dengan sesama temanya. *Transferring* (mentransfer) merupakan pembelajaran dengan menggunakan pengetahuan dalam sebuah konteks atau situasi baru (Muslisc, 2011; Putri, Depi, & Rena, 2019).

Masing-masing karakteristik REACT saling berkaitan dengan indikator kemampuan pemecahan masalah. Tahap *relating* dan *experiencing* berhubungan dengan indikator memahami masalah. Peserta didik dilatih untuk dapat menginterpretasikan suatu permasalahan, serta memeriksa kebenaran hasil atau jawaban. Tahap *applying* dan *cooperating* berhubungan dengan indikator membuat dan melaksanakan rencana dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Peserta

didik dilatih untuk dapat menentukan dan menerapkan strategi untuk menyelesaikan masalah. Tahap *transferring* berhubungan dengan indikator memeriksa kembali. Peserta didik dilatih untuk dapat memeriksa kebenaran solusi penyelesaian masalah sehingga masalah dapat terselesaikan dengan benar dan sistematis. Tahapan-tahapan REACT tersebut memungkinkan peserta didik untuk memperoleh kebebasan dan kemandirian dalam menghubungkan suatu permasalahan, membangun pengetahuannya sendiri, menyelesaikan persoalan baik secara individu maupun kelompok supaya mereka dapat bertukar pikiran, memberikan respon dan menyelesaikan masalah secara bebas dan kreatif (Destiyanti, 2016).

Strategi pembelajaran REACT dapat memudahkan peserta didik untuk mengkonstruksi dan menciptakan pengetahuannya berdasarkan apa yang dipelajari dan didapatkannya. Strategi REACT membantu guru untuk menanamkan konsep materi kepada peserta didik, sehingga peserta didik mendapatkan pembelajaran bermakna karena menemukan, bekerja sama, menerapkan, dan mentransfer dalam konteks pengetahuan baru.

Proses pembelajaran dengan strategi REACT sesuai dengan pembelajaran kontekstual yang mendorong peserta didik untuk dapat menemukan keterkaitan antara pengetahuannya dengan keadaan kehidupan sehari-hari (Lefrida, 2015).

Strategi REACT memiliki kelebihan dan kekurangan, diantaranya sebagai berikut:

- a. Memperdalam pemahaman siswa
- b. Melatih sikap menghargai
- c. Melatih keterampilan sosial
- d. Melatih kemampuan pemecahan masalah (keterampilan untuk masa depan)
- e. Membuat pembelajar lebih bermakna dan menyenangkan
- f. Memiliki keterkaitan dengan kehidupan nyata
- g. Memudahkan peserta didik mengaplikasikan pengetahuannya dalam kehidupan sehari-hari
- h. Membuat pembelajaran menjadi lebih inklusif, aktif, produktif sehingga mampu memperkuat konsep materi dan melatih pemecahan masalah (Rohaeti dkk, 2019; Puri, Depi, & Rena, 2019).

Selain itu, terdapat pula kekurangan strategi REACT ini, seperti:

- a. Membutuhkan waktu yang cukup lama untuk mempersiapkan pembelajaran dengan model ini
- b. Membutukan waktu yang lama bagi peserta didik dan guru dalam menjalankan pembelajaran dengan strategi ini
- c. Membutuhkan kreatifitas, inovatif, dan komunikatif (kemampuan khusus guru)
- d. Membutuhkan tenaga lebih untuk mempersiapkan pembelajaran model ini (Rohaeti, Hendriana, & Sumarmo, 2019).

5. Analisis Capaian Pembelajaran terhadap Materi Pembelajaran

Capaian pembelajaran pada kurikulum merdeka merupakan pembaruan kompetensi inti dan kompetensi dasar untuk menguatkan fokus pembelajaran terhadap pengembangan kompetensi peserta didik. Capaian pembelajaran biologi terdiri dari dua fase, yakni fase E untuk kelas X, dan fase F untuk kelas XI dan kelas XII. Penelitian ini menggunakan 2 bab materi pada fase F (kelas XI), yakni materi “Struktur & Fungsi Jaringan

Tumbuhan” dan “Struktur & Fungsi Jaringan Hewan”. Analisis capaian pembelajaran materi tersebut tercantum dalam **Tabel 2.2** berikut.

Tabel 2.2. Analisis Capaian Pembelajaran terhadap Materi

Analisis	Struktur & Fungsi Jaringan Tumbuhan	Struktur & Fungsi Jaringan Hewan
Capaian umum	Pada akhir fase F, peserta didik memiliki kemampuan mendeskripsikan bioproses yang terjadi dalam sel, dan menganalisis keterkaitan struktur organ pada sistem organ dengan fungsinya serta kelainan atau gangguan yang muncul pada sistem organ tersebut. Selanjutnya peserta didik memiliki kemampuan menerapkan konsep pewarisan sifat, pertumbuhan dan perkembangan dalam kehidupan sehari-hari dan mengevaluasi gagasan baru mengenai evolusi. Konsep-konsep yang dipelajari diterapkan untuk memecahkan masalah kehidupan yang diselesaikan dengan keterampilan proses secara mandiri hingga menciptakan ide atau produk untuk mengatasi permasalahan tersebut. Melalui keterampilan proses juga dibangun sikap ilmiah dan profil pelajar pancasila.	
Tujuan Pembelajaran	1. Menjelaskan ciri-ciri dan fungsi jaringan tumbuhan 2. Menganalisis sifat-sifat jaringan meristem dan jaringan permanen pada tumbuhan 3. Menganalisis keterkaitan antara struktur fungsi sel pada jaringan meristem	1. Menjelaskan ciri-ciri dan fungsi jaringan hewan 2. Menganalisis berbagai bentuk dan struktur sel penyusun jaringan epitel 3. Membedakan jaringan otot polos, otot rangka (otot lurik), dan otot jantung

Analisis	Struktur & Fungsi Jaringan Tumbuhan	Struktur & Fungsi Jaringan Hewan
	4. Menganalisis keterkaitan antara struktur fungsi sel pada jaringan permanen	4. Membandingkan berbagai macam jaringan ikat dalam tubuh hewan/manusia
	5. Menentukan jenis-jenis jaringan penyusun organ tumbuhan	5. Menganalisis berbagai struktur pada jaringan saraf
	6. Menganalisis keterkaitan antara struktur fungsi sel pada organ tumbuhan	6. Mengaitkan struktur jaringan dengan letak dan fungsinya dalam tubuh hewan/manusia
	7. Menganalisis sifat totipotensi pada jaringan tumbuhan yang digunakan dalam teknik kultur jaringan	7. Memerinci organ-organ penyusun sistem organ pada tubuh manusia
	8. Melakukan pengamatan berbagai macam jaringan penyusun organ tumbuhan	8. Menjelaskan tentang sel punca (<i>stem cell</i>)
	9. Menyajikan hasil pengamatan	9. Mengaitkan hubungan antara penyakit yang terjadi pada jaringan hewan dengan penyebabnya
		10. Melakukan pengamatan struktur jaringan dan organ pada hewan
		11. Menyajikan hasil pengamatan

6. Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan

Jaringan tumbuhan terbagi menjadi 2 jenis berdasarkan aktivitas pembelahannya, yaitu jaringan meristem dan jaringan dewasa. Jaringan meristem merupakan jaringan yang terdiri dari sel-sel yang masih aktif membelah. Selain itu, pada jaringan meristem memiliki sel yang belum terdiferensiasi, selnya rapat, dinding sel tipis, sel penyusunnya masih hidup, ukuran sel kecil, nukleus terlihat besar, dan organelnya belum berkembang. Jaringan meristem terbagi menjadi 2 kelompok besar, yaitu berdasarkan asal dan berdasarkan letak. Berdasarkan asalnya, jaringan meristem terdiri dari jaringan meristem primer dan jaringan meristem sekunder. Berdasarkan letaknya, jaringan meristem terdiri dari jaringan meristem apikal, aksilar, interkalar, dan lateral (Irnaningtyas, & Yossa, 2016).

Jaringan dewasa merupakan jaringan yang sel-selnya sudah tidak aktif membelah. Selain itu, pada jaringan dewasa memiliki sel yang sudah terdiferensiasi dan terspesifikasi, terdapat ruang antar sel, dinding selnya mengalami penebalan, terdapat sel yang hidup dan mati, ukuran sel besar, dan organelnya sudah berkembang. Jaringan

tumbuhan terbagi menjadi beberapa jenis, yaitu jaringan pelindung, jaringan dasar dan penyokong, jaringan pengangkut, dan jaringan sekretori. Jaringan pelindung berfungsi sebagai pelindung jaringan dibawahnya. Jaringan ini terletak paling luar yang berfungsi seperti kulit. Terdapat beberapa bentuk modifikasi jaringan epidermis, seperti stomata, trikoma, emergensia, spina, sel kipas, sel kersik, velamen, dan litokis (Irnaningtyas, & Yossa, 2016).

Jaringan dasar dan pengangkut merupakan jaringan pengisi bagian korteks atau ruang antara jaringan lainnya yang berupa jaringan parenkim. Sel-sel parenkim tersebut masih hidup atau protoplasmanya masih aktif untuk regenerasi atau perbaikan bagian tumbuhan yang rusak. Jaringan parenkim dapat terbagi menjadi 2 kelompok besar, yaitu berdasarkan fungsinya dan bentuknya. Berdasarkan fungsinya, jaringan parenkim terbagi menjadi parenkim asimilasi, parenkim penimbun, parenkim air, parenkim udara, parenkim pengangkut, dan parenkim penutup luka. Berdasarkan bentuknya, jaringan parenkim terbagi menjadi parenkim palisade, parenkim bungan

karang, parenkim bintang, dan parenkim lipatan (Ramdhini *et al.*, 2021)

Jaringan penyokong merupakan jaringan yang memberi kekuatan mekanik pada tumbuhan, seperti sebagai penopang dan pelindung bagian yang rentang. Jaringan penyokong terbagi menjadi 2 jenis, yaitu jaringan kolenkim, dan sklerenkim. Jaringan kolenkim hidup saat dewasa, mengalami penebalan primer, tidak mengandung lignin, dan ditemukan pada organ muda. Sedangkan jaringan sklerenkim mati saat dewasa, mengalami penebalan sekunder, mengandung lignin, dan ditemukan pada organ dewasa (Ramdhini *et al.*, 2021).

Jaringan pengangkut merupakan jaringan yang berfungsi untuk mengedarkan air, unsur hara, dan fotosintat ke seluruh bagian tubuh. Jaringan pengangkut terdiri dari jaringan xilem, dan floem. Jaringan xilem mengedarkan air dan unsur hara dari akar ke daun. Jaringan floem mengangkut fotosintat dari daun ke seluruh bagian tumbuhan (Nugroho, 2016).

Jaringan sekretori merupakan jaringan khusus yang mampu mensekresikan atau mengeluarkan suatu senyawa tertentu. Jaringan sekretori terbagi

menjadi 2 jenis, yaitu jaringan sekretori eksternal dan internal. Jaringan sekretori eksternal dibedakan menjadi trikoma glanduler dan hidatoda. Jaringan sekretori internal dibedakan menjadi sel sekretori, saluran sekretori, rongga sekretori, dan jaringan latisfer (Nugroho, 2016).

7. Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Hewan

Jaringan hewan merupakan kumpulan sel yang saling bekerja sama untuk suatu fungsi spesifik. Jaringan dasar pada hewan terbagi menjadi 4 jenis, yaitu jaringan epitel, jaringan ikat, jaringan saraf, dan jaringan otot. Jaringan epitel merupakan jaringan yang tersusun atas sel-sel epitel yang sangat rapat yang berfungsi sebagai pelindung jaringan tubuh. Permukaan atas jaringan epitel memiliki beberapa bentuk, seperti berkeratin, mikrofili, silia, dan stereosilia. Jaringan epitel berdasarkan fungsinya, terdiri dari epitel pelindung dan epitel kelenjar. Jaringan epitel pelindung tersusun atas selapis atau banyak lapisan sel yang menutupi permukaan atau melapisi rongga-rongga organ. Jaringan epitel pelindung memiliki bermacam-macam bentuk, seperti epitel kubus selapis, epitel

kubus berlapis, epitel pipih selapis, epitel pipih berlapis, epitel silindris selapis, epitel silindris berlapis, epitel silindris berlapis semu, dan epitel transisional (Irnaningtyas, & Yossa, 2016).

Jaringan epitel kelenjar merupakan sel epitel yang terspesialisasi untuk mensekresikan zat yang diperlukan dalam proses fisiologi tubuh. Jaringan epitel kelenjar terbagi menjadi 2 jenis, yaitu kelenjar eksokrin dan endokrin. Kelenjar eksokrin terhubung dengan epitel pada permukaan tubuh, sehingga membentuk saluran yang digunakan untuk sekresi, sedangkan kelenjar endokrin tidak terhubung dengan epitel permukaan, sehingga tidak memiliki saluran untuk mengeluarkan hasil sekresinya (Irnaningtyas, & Yossa, 2016).

Jaringan otot merupakan jaringan yang tersusun dari sel-sel yang dapat berkontraksi, memiliki kapiler-kapiler darah yang menyuplai nutrisi dan oksigen. Jaringan otot dapat bergerak karena memiliki aktin dan miosin. Jaringan otot terbagi menjadi 3 jenis, yaitu otot rangka, otot jantung, dan otot polos. Jaringan otot rangka tersusun dari serabut otot atau sel otot yang berbentuk silindris panjang, memiliki banyak inti

yang terletak di pinggir, terdiri dari banyak miofibril yang tersusun atas banyak sarkomer, memiliki pola lurik, bekerja dengan cepat, dan cepat lelah. Jaringan otot rangka tersusun atas lapisan jaringan ikat seperti epimisium, endomisium, dan perimisium yang berfungsi untuk membentuk, membungkus, dan memberikan kekuatan pada jaringan otot. Jaringan otot jantung terdiri dari sel-sel jantung yang berbentuk silindris kecil bercabang, memiliki satu atau dua inti yang berada di tengah, memiliki diskus interkalaris, dan cara kerja otot jantung di luar kesadaran dan tidak mudah lelah. Jaringan otot polos terdiri dari sel yang berbentuk gelondong dengan ujung-ujung yang runcing, tanpa pola lurik, inti sel satu yang terletak di tengah, memiliki aktin dan miosin yang berada di antara *dense body*, dan cara kerjanya di luar kesadaran (Campbell *et al*, 2020).

Jaringan ikat merupakan jaringan yang paling banyak menyusun tubuh. Jaringan ini berasal dari lapisan mesoderm yang berkembang menjadi jaringan mesenkim, yaitu jaringan embrional yang berkembang pada masa embrio. Jaringan ikat berfungsi untuk mengikat bagian tubuh yang satu dengan lainnya, membantu berlangsungnya

metabolisme sel, dan sebagai penyokong tubuh. Jaringan ikat tersusun dari matriks ekstraseluler, dan sel-sel penyusunnya seperti fibroblas, makrofag, sel lemak, sel tiang, sel plasma, sel pigmen, leukosit, dan sel mesenkim. Jaringan ikat terbagi menjadi 3 jenis, yaitu jaringan ikat sejati, jaringan ikat penyokong, dan jaringan ikat cair. Jaringan ikat sejati berfungsi untuk mengikat bagian satu dengan bagian lainnya. Jaringan ikat sejati terbagi menjadi 2 jenis, yaitu jaringan ikat longgar dan jaringan ikat padat. Jaringan ikat penyokong berfungsi untuk menyokong dan menopang tubuh sehingga tubuh dapat mempertahankan posturnya dan organ tubuh dapat terlindungi. Jaringan ikat penyokong terbagi menjadi jaringan tulang rawan, dan jaringan tulang keras. Jaringan ikat cair tersusun atas komponen berupa matriks yang berwujud cair dan juga sel-sel. Jaringan ikat cair terbagi menjadi jaringan darah dan jaringan limfa (Irnaningtyas, & Yossa, 2016).

Jaringan saraf merupakan jaringan yang berfungsi untuk menerima dan menghantarkan impuls sehingga dapat menanggapi rangsangan. Jaringan saraf tersebar di seluruh tubuh dan paling banyak ditemukan di otak dan sum-sum tulang

belakang. Jaringan ini tersusun atas komponen berupa sel saraf dan sel glia. Sel saraf (neuron) berfungsi untuk menghantarkan impuls. Komponen utama penyusun sel saraf terdiri dari dendrit, badan sel, dan akson. Jaringan saraf berdasarkan fungsinya terbagi menjadi 3 jenis, yaitu neuron sensorik, neuron motorik, dan neuron intermediet. Selain sel saraf, terdapat sel glia (neuroglia). Sel ini tidak menghantarkan impuls tetapi mendukung peran dari neuron. Sel glia terbagi menjadi beberapa jenis berdasarkan fungsinya, yaitu sebagai penyokong dan penutrisi sel saraf seperti sel astrocyte dan sel insulator dan pembentuk myelin seperti sel schwann dan oligodendrocyte, dan sebagai bagian dari sistem imun yang melindungi saraf dari patogen seperti sel mikroglia (Campbell et al., 2020).

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian yang penulis lakukan (**Tabel 2.3**) diantaranya sebagai berikut.

1. Penelitian yang dilakukan Mufidah (2020) yang berjudul "Pengembangan LKPD dengan Strategi Pembelajaran *Relating, Experiencing, Applying*,

Cooperating, Transferring (REACT) Berintegrasi Nilai Islam untuk Peningkatan Kemampuan Memecahkan Masalah Siswa pada Materi Ekosistem”.

Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa lkpd dengan strategi REACT yang berintegrasi nilai islam memperoleh kategori sangat baik dan layak digunakan sebagai bahan ajar materi ekosistem, dengan hasil memperoleh rata-rata hasil uji kelayakan lkpd sebesar 88,9%. Selain itu, lkpd dengan strategi REACT juga dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik dengan hasil $t\text{-hitung } 35,258 > t\text{-tabel } 1,671$ yang menandakan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima.

Penelitian ini mengembangkan lkpd dengan strategi REACT menggunakan materi “Ekosistem” kelas X yang berintegrasi nilai islam, sedangkan penelitian yang akan dilakukan ialah mengembangkan *e-module* dengan strategi REACT menggunakan materi “Struktur & Fungsi Jaringan Tumbuhan” dan “Struktur & Fungsi Jaringan Hewan” kelas XI. Persamaan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan ialah penerapan strategi REACT pada produk untuk melatih kemampuan pemecahan masalah sehingga diharapkan kemampuan

pemecahan masalah pada peserta didik dapat meningkat.

2. Penelitian yang dilakukan Nugroho, Baskoro, dan Maridi (2018) yang berjudul “Pengembangan Modul Berbasis *Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, dan Transferring* (REACT) pada Materi Jamur untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X SMA”.

Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa modul berbasis REACT pada materi jamur terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dengan perbedaan hasil posttest antara kelas modul dan kelas kontrol $\text{sig.} = 0,020 < \alpha = 0,05$.

Penelitian ini mengembangkan modul berbasis REACT pada materi “Jamur” kelas X untuk meningkatkan kemampuan berpikir siswa, sedangkan penelitian yang akan dilakukan ialah mengembangkan *e-module* berbasis REACT pada materi “Struktur & Fungsi Jaringan Tumbuhan” dan “Struktur & Fungsi Jaringan Hewan” kelas XI. Persamaan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan ialah penerapan strategi REACT pada produk yang dikembangkan.

3. Penelitian yang dilakukan Marlina (2019) yang berjudul “Pengembangan Modul Biologi Berbasis *Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, and Transferring* (REACT) pada Materi Pokok Protista untuk Siswa Kelas X SMA/MA”.

Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa modul biologi berbasis REACT pada materi protista yang dikembangkan memperoleh hasil angket validasi ahli dengan kualitas yang sangat baik, yakni 89,095%. Selain itu, hasil angket respon peserta didik juga memperoleh kualitas yang sangat baik yakni memperoleh persentase sebesar 82,65%.

Penelitian ini mengembangkan modul berbasis REACT pada materi “Protista” kelas X, sedangkan penelitian yang akan dilakukan ialah mengembangkan *e-module* berbasis REACT pada materi “Struktur & Fungsi Jaringan Tumbuhan” dan “Struktur & Fungsi Jaringan Hewan” kelas XI. Persamaan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan ialah penerapan strategi REACT pada produk yang dikembangkan.

4. Penelitian yang dilakukan Putri, Depi, dan Rena (2019) yang berjudul “Pengembangan Modul

Matematika Berbasis REACT untuk Memfasilitasi Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMA”.

Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa modul berbasis REACT dinyatakan sangat valid pada uji validitas ahli materi dengan persentase keidealan 89,25%, dan ahli teknologi 90,58%. Hal tersebut memperlihatkan bahwa modul yang dikembangkan sudah memenuhi syarat dan aspek. Selain itu, modulnya termasuk kategori sangat praktis pada uji coba kelompok kecil dengan persentase keidealan 95,05% dan kategori sangat praktis pada uji coba kelompok besar dengan persentase keidealan 92,53%. Hal tersebut membuktikan bahwa modul yang dikembangkan dapat menarik minat siswa dan mudah digunakan dalam pembelajaran. Modul berbasis REACT pada materi geometri (bangun ruang sisi datar) dinyatakan efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik dengan diperoleh hasil uji t hitung $> t$ tabel yaitu $3,19 > 2,01$.

Penelitian ini mengembangkan modul matematika berbasis REACT untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik, sedangkan penelitian yang akan dilakukan ialah

mengembangkan *e-module* biologi berbasis REACT untuk melatih kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Persamaan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan ialah penerapan strategi REACT pada produk yang dikembangkan.

5. Penelitian yang dilakukan Rumasoreng (2018) yang berjudul “Aplikasi Strategi REACT dalam Mengembangkan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Android: *Adaptive E-Learning* dan Kemampuan Pemecahan Masalah.”

Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan setelah melalui proses validasi dan 3 kali revisi dinyatakan valid, praktis, dan efektif. Produk juga dinyatakan sangat layak berdasarkan penilaian validator, guru, dan peserta didik sehingga dapat digunakan sebagai media pembelajaran dikelas. Produk ini ditujukan untuk *adaptive e-learning* dan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dalam pembelajaran matematika.

Penelitian ini mengembangkan media pembelajaran matematika berbasis android dengan mengaplikasikan strategi *REACT* yang ditujukan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah

peserta didik, sedangkan penelitian yang akan dilakukan ialah mengembangkan *e-module* biologi berbasis REACT untuk melatih kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Persamaan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan ialah penerapan strategi REACT pada produk yang dikembangkan untuk melatih kemampuan pemecahan masalah.

6. Penelitian yang dilakukan Arni (2020) yang berjudul “Pengaruh Strategi REACT (*Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, dan Transferring*) dengan Pendekatan Kontekstual terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas VII SMP Negeri 2 Barombong”.

Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematika peserta didik pada kelas yang menggunakan strategi pembelajaran REACT dengan pendekatan kontekstual lebih tinggi dari pada kelas yang diajar dengan model pembelajaran langsung.

Penelitian ini menguji efektifitas pembelajaran menggunakan strategi REACT terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika peserta didik, sedangkan penelitian yang akan dilakukan ialah

mengembangkan *e-module* biologi berbasis REACT untuk melatih kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Persamaan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan ialah kemampuan pemecahan masalah dalam pembelajaran berstrategi REACT.

7. Penelitian yang dilakukan Ritonga (2017) yang berjudul “Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematik Siswa SMP Negeri 28 Medan melalui Pembelajaran Inkuiri dengan Strategi REACT”.

Hasil penelitiannya membuktikan bahwa terdapat peningkatan kemampuan pemecahan masalah pada peserta didik yang menjalankan pembelajaran dengan strategi REACT lebih tinggi daripada model pembelajaran biasa. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil analisis yakni $P\text{-value } 0,000 < 0,05 = H_0$ ditolak dan H_a diterima.

Penelitian ini menguji efektivitas pembelajaran inkuiri dengan strategi REACT terhadap kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematik peserta didik, sedangkan penelitian yang akan dilakukan ialah mengembangkan *e-module* biologi berbasis REACT

untuk melatih kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Persamaan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan ialah kemampuan pemecahan masalah dalam pembelajaran berstrategi REACT.

8. Penelitian yang dilakukan Kusumawardani, Agus, dan Siti (2019) yang berjudul “Efektifitas Model REACT dalam Meningkatkan Pengetahuan Siswa tentang Pembelajaran IPS Materi Mobilitas Sosial”.

Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa model pembelajaran REACT efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Terdapat perbedaan signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, yakni kelas eksperimen memperoleh 84,02, sedangkan pada kelas kontrol sebesar 78,75.

Penelitian ini menguji efektivitas model REACT dalam pembelajaran IPS terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik, sedangkan penelitian yang akan dilakukan ialah mengembangkan *e-module* biologi berbasis REACT untuk melatih kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Persamaan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan ialah penggunaan strategi REACT.

Tabel 2.3. Perbedaan dan Persamaan Penelitisn
Terdahulu dengan Penelitian yang Dilakukan.

No.	Peneliti	Perbedaan	Persamaan
1	Mufidah (2020)	Penelitian ini mengembangkan lkpd menggunakan materi “Ekosistem” kelas X yang berintegrasi nilai islam, sedangkan penelitian yang akan dilakukan ialah mengembangkan <i>e-module</i> menggunakan materi “Struktur & Fungsi Jaringan Tumbuhan” dan “Struktur & Fungsi Jaringan Hewan” kelas XI.	Penerapan strategi REACT pada produk untuk melatih kemampuan pemecahan masalah sehingga diharapkan kemampuan pemecahan masalah pada peserta didik dapat meningkat.
2	Nugroho, Baskoro, dan Maridi (2018)	Penelitian ini mengembangkan modul materi “Jamur” kelas X untuk meningkatkan kemampuan berpikir siswa, sedangkan penelitian yang akan dilakukan ialah mengembangkan <i>e-module</i> materi “Struktur & Fungsi Jaringan Tumbuhan” dan “Struktur & Fungsi Jaringan Hewan” kelas XI untuk melatih kemampuan pemecahan masalah.	Penerapan strategi REACT pada produk yang dikembangkan.
3	Marlina (2019)	Penelitian ini mengembangkan modul berbasis REACT	Penerapan strategi REACT pada produk yang dikembangkan.

No.	Peneliti	Perbedaan	Persamaan
		pada materi “Protista” kelas X, sedangkan penelitian yang akan dilakukan ialah mengembangkan <i>e-module</i> berbasis REACT pada materi “Struktur & Fungsi Jaringan Tumbuhan” dan “Struktur & Fungsi Jaringan Hewan” kelas XI.	
4	Putri, Depi, dan Rena (2019)	Penelitian ini mengembangkan modul matematika berbasis REACT untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik, sedangkan penelitian yang akan dilakukan ialah mengembangkan <i>e-module</i> biologi berbasis REACT untuk melatih kemampuan pemecahan masalah peserta didik.	Penerapan strategi REACT pada produk yang dikembangkan.
5	Rumasoreng (2018)	Penelitian ini mengembangkan media pembelajaran matematika berbasis android dengan mengaplikasikan strategi <i>REACT</i> yang ditujukan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah	penerapan strategi REACT pada produk yang dikembangkan untuk melatih kemampuan pemecahan masalah

No.	Peneliti	Perbedaan	Persamaan
		peserta didik, sedangkan penelitian yang akan dilakukan ialah mengembangkan <i>e-module</i> biologi berbasis REACT untuk melatih kemampuan pemecahan masalah peserta didik.	
6	Arni (2020)	Penelitian ini menguji efektifitas pembelajaran menggunakan strategi REACT terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika peserta didik, sedangkan penelitian yang akan dilakukan ialah mengembangkan <i>e-module</i> biologi berbasis REACT untuk melatih kemampuan pemecahan masalah peserta didik.	Pemberdayaan kemampuan pemecahan masalah dalam pembelajaran berstrategi REACT.
7	Ritonga (2017)	Penelitian ini menguji efektivitas pembelajaran inquiri dengan strategi REACT terhadap kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematik peserta didik, sedangkan penelitian yang akan dilakukan ialah mengembangkan <i>e-module</i> biologi	Pemberdayaan kemampuan pemecahan masalah dalam pembelajaran berstrategi REACT.

No.	Peneliti	Perbedaan	Persamaan
		berbasis REACT untuk melatih kemampuan pemecahan masalah peserta didik.	
8.	Kususmawardani, Agus, dan Siti (2019)	Penelitian ini menguji efektivitas model REACT dalam pembelajaran IPS terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik, sedangkan penelitian yang akan dilakukan ialah mengembangkan <i>e-module</i> biologi berbasis REACT untuk melatih kemampuan pemecahan masalah peserta didik.	Penggunaan strategi REACT.

C. Kerangka Berpikir



Gambar 2.1. Kerangka Berpikir Penelitian.

BAB III

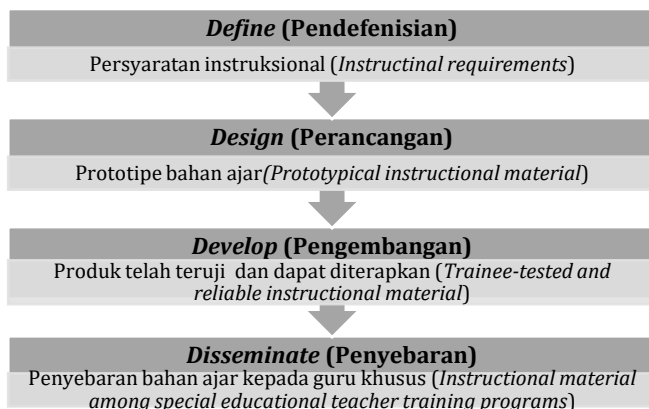
METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Jenis penelitian menggunakan penelitian *research and development (R&D)*. Jenis penelitian ini merupakan penelitian yang dirancang untuk menghasilkan suatu produk baru ataupun memperbaiki dan menyempurnakan produk yang sudah ada. Karakteristik jenis penelitian *R&D* memiliki keterkaitan dengan permasalahan yang terjadi dengan usaha inovatif seperti segala bentuk pengembangan media, model, pendekatan, ataupun metode pembelajaran yang efektif. Produk yang dihasilkan harus dapat dipertanggungjawabkan, yakni dengan lulus melewati beberapa uji coba dan validasi oleh para pakar (Okpatrioka, 2023).

Model pengembangan yang digunakan mengacu pada model 4D yang dikemukakan oleh Thiagarajan (1974) yang terdiri dari 4 tahapan (**Gambar 3.1**), meliputi *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebaran). Tahapan *define* dimulai dengan analisis awal-akhir, analisis peserta didik, analisis materi, analisis tugas, dan analisis tujuan pembelajaran

Tahapan *design* dimulai dengan pengumpulan bahan *e-module*, penentuan format, dan rancangan awal *e-module*. Tahapan *develop* dilakukan dengan menguji validitas *e-module* oleh ahli dan pengguna. Tahapan terakhir, *disseminate* dilakukan dengan penyebaran produk.



Gambar 3.1. Tahapan Model Pengembangan 4D
(Sumber: Thiagarajan et al., 1994)

B. Prosedur Pengembangan

1. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Tahap pendefinisian merupakan tahapan menyeleksi dan menetapkan syarat-syarat (kebutuhan) pembelajaran. Tahap ini dilakukan dengan menganalisis kebutuhan pembelajaran supaya dapat menentukan tujuan pembelajaran

serta segala sesuatu yang dibutuhkan dalam pembelajaran.

Tahap *define* tersusun dari 5 langkah pokok (Thiagarajan, Semmel D., & Semmel M., 1974) sebagai berikut.

a. Analisis Ujung Depan (*Front-end Analysis*)

Analisis ujung depan dilakukan bertujuan memperoleh informasi permasalahan mendasar yang dihadapi peserta didik selama pembelajaran berlangsung (Thiagarajan, 1974). Dasar permasalahan tersebut melatarbelakangi perlunya suatu pengembangan. Analisis dilakukan dengan observasi dan wawancara guru biologi SMAN 13 Semarang. Hasil dari analisis menjadi salah satu syarat untuk menentukan suatu yang akan dikembangkan.

b. Analisis Peserta Didik (*Learner Analysis*)

Analisis ini dilakukan bertujuan untuk dapat mengetahui karakteristik peserta didik, seperti pengetahuan, keterampilan, dan proses pembelajaran yang dijalankan untuk mencapai tujuan pembelajaran. Hasil analisis ini menjadi acuan dalam menentukan model produk yang dikembangkan.

c. Analisis Tugas (*Task Analysis*)

Analisis tugas bertujuan untuk mengidentifikasi tugas pokok yang harus dikuasai peserta didik sesuai capaian pembelajaran. Analisis ini dilakukan dengan menganalisis capaian pembelajaran dan menentukan tujuan pembelajaran yang hendak dicapai (Trianto, 2010).

d. Analisis Konsep (*Concept Analysis*)

Analisis konsep bertujuan menelaah materi yang hendak dikembangkan dengan menyesuaikan standar isi serta kebutuhan peserta didik, sehingga dapat mengetahui konsep utama yang menjadi tujuan peserta didik dan memenuhi prinsip pencapaian kompetensi dasar dan indikator.

e. Perumusan Tujuan Pembelajaran (*Specifying Instructional Objectives*)

Analisis tujuan pembelajaran dilakukan untuk dapat menentukan indikator pembelajaran yang hendak dicapai supaya pengembangan produk lebih terarah dan sesuai dengan target tujuan pembelajaran.

2. Tahap Perancangan (*Design*)

Tahapan ini dilakukan untuk menyiapkan rancangan produk sesuai dengan kebutuhan yang telah dianalisis pada tahapan pendefinisian (*define*). Tahap-tahapannya ialah sebagai berikut.

a. Pemilihan media (*Media Selection*)

Pemilihan media dilakukan dengan menganalisis bahan ajar yang sesuai dengan tujuan akhir dan karakteristik materi (Thiagarajan, Semmel D., & Semmel M., 1974). Berdasarkan hasil analisis, pengembangan produk berupa *e-module* menjadi pilihan yang tepat. Hal ini dikarenakan peserta didik malas membawa buku paket dan lebih menyukai bahan ajar yang diakses melalui gadget. *E-module* menjadi pilihan karena guru biologinya belum pernah mengembangkan dan menggunakan modul sebagai variasi bahan ajar. Selain itu, *e-module* juga lebih praktis, dan fleksibel dalam penggunaannya. *E-module* yang dikembangkan juga dapat mencapai tujuan yang hendak dicapai.

b. Pemilihan Format (*Format Selection*)

Pemilihan format digunakan dalam merancang isi *e-module* supaya sesuai dengan

tujuan pembelajaran dan kebutuhan peserta didik. Pada perancangan format *e-module*, terdapat beberapa hal yang harus dianalisis dan ditentukan, seperti cakupan materi, alur penulisan materi, dan pengumpulan bahan-bahan yang diperlukan dalam pengembangan *e-module*.

c. Desain Rancangan Awal (*Initial Design*)

Desain rancangan awal *e-module* dibuat dan dikonsultasikan serta menjalani beberapa revisi sebelum uji validasi dilakukan (Thiagarajan, Semmel D., & Semmel M., 1974). Setelah menjalani revisi akan terbentuk draf I yang dilanjutkan dengan validasi.

3. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Tahap pengembangan merupakan tahapan merealisasikan perencanaan desain yang sudah dilakukan hingga menghasilkan suatu produk yang diharapkan dan dapat dipertanggungjawabkan kelayakannya. Hasil akhir pengembangan berupa produk akan melewati uji validitas oleh tim ahli. Tim ahli tersebut terdiri dari dosen ahli materi, dosen ahli metodologi, dosen ahli media, dan guru biologi (**Tabel 3.1**).

Tabel 3.1. Daftar Nama Validator

Nama Validator	Ahli
Dwimei Ayudewandari P. M.Sc.	Validator ahli materi Validator ahli metodologi
Nisa Rasyida M.Pd.	Validator ahli media
Fauziah Asri Latifah S.Pd	Guru biologi

Menurut Thiagarajan S., Semmel D., & Semmel M. I. (1947), tahap pengembangan ini terbagi menjadi dua, yakni sebagai berikut.

a. Penilaian Ahli (*Expert Appraisal*)

Penilaian ahli dilakukan untuk dapat melihat kelayakan produk yang dikembangkan (Thiagarajan, Semmel D., & Semmel M., 1974). *E-module* yang dikembangkan akan menjalani tahapan validasi oleh validator dengan mengisi angket validasi berdasarkan BSNP (Badan Standar Nasional Pendidikan)(Gunawan, 2012).

Hasil validasi oleh ahli akan digunakan untuk menyempurnakan *e-module* yang dikembangkan hingga dapat mencapai kevalid-an dan layak untuk diuji coba pada skala besar maupun kelas kecil.

b. Uji Pengembangan (*Development Testing*)

Uji coba produk diperlukan untuk dapat menilai produk langsung dari pengguna atau

peserta didik (Thiagarajan, Semmel D., & Semmel M., 1974). Respon dari uji coba produk ini menjadi pegangan untuk melanjutkan revisi jika terdapat kekurangan. Menurut Thiagarajan S., Semmel D., & Semmel M.I. (1974), uji coba dan revisi akan dilakukan terus menerus hingga produk mencapai kelayakan dan valid.

4. Tahap Penyebaran (*Disseminate*)

Tahapan penyebaran dilakukan hanya di SMA Negeri 13 Semarang. Penyebaran tidak dilakukan dalam skala luas, karena penelitian ini dilakukan pada strata 1, dan keterbatasan kondisi.

C. Desain Uji Coba Produk

1. Desain Uji Coba

Produk yang dikembangkan sesuai dengan permasalahan dan kebutuhan lapangan ialah *e-module* berbasis REACT untuk melatih kemampuan pemecahan masalah pada peserta didik kelas XI. *E-module* yang telah dirancang dan dikembangkan akan memasuki tahapan validasi oleh para ahli. Kekurangan *pada e-module* akan direvisi hingga layak di uji coba ke peserta didik, yakni kelas F/XI.6 yang berjumlah 35 orang. Respon uji coba peserta

didik akan memasuki tahap revisi jika masih terdapat kekurangan hingga mencapai kevalid-an dan kelayakan. Dalam uji validitas dan uji coba skala besar akan menggunakan lembar penilaian *e-module* yang digunakan untuk mencapai hasil akhir produk yang layak digunakan sebagai variasi bahan ajar.

2. Subjek Coba

Subjek pada penelitian ini terdiri dari ahli materi, ahli metodologi, ahli media, dan guru biologi sebagai praktisi. Selain itu, subjek pada penelitian ini juga meliputi 35 peserta didik kelas F/XI.6 SMA Negeri 13 Semarang yang diberi lembar penilaian kelayakan keterbacaan *e-module*.

3. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Teknik dan instrumen pengambilan data (**Tabel 3.2**) yang dilakukan peneliti ialah sebagai berikut.

a. Observasi

Observasi merupakan salah satu teknik yang dilakukan pengamat terhadap objek pengamatan menggunakan indra tubuh untuk

memperoleh dan mengumpulkan data secara langsung maupun tidak langsung.

Berdasarkan keterlibatan pengamat, observasi terbagi menjadi 2 jenis, yaitu Observasi partisipatif dan nonpartisipatif. Observasi partisipatif merupakan kegiatan observasi dengan pengamat ikut terlibat pada objek yang sedang diamati, tetapi tidak menampakkan bahwa sedang melakukan pengamatan. Sedangkan, observasi nonpartisipatif merupakan kegiatan observasi dengan pengamat tidak ikut terlibat pada objek pengamatan, atau mengamati dari kejauhan (Sugiyono, 2020).

Observasi dalam penelitian ini dilakukan secara partisipatif dan nonpartisipatif pada saat kegiatan PLP selama kurang lebih 2 bulan. Observasi nonpartisipatif dilakukan selama 1,5 minggu dengan ikut masuk kelas tetapi hanya sebagai pengamat saja, yang bertujuan untuk dapat melihat jalannya pembelajaran dan karakteristik peserta didik. Observasi partisipatif dilakukan dengan langsung mengajar di kelas tersebut selama hampir 2 bulan. Observasi partisipatif memperlihatkan permasalahan yang

terjadi di kelas terkhususnya yang dialami peserta didik, mengetahui karakteristik peserta didik lebih dalam sehingga dapat mengetahui dan menentukan jenis penelitian ini untuk menjadi solusi permasalahan yang terjadi.

b. Wawancara

Wawancara merupakan teknik pengumpulan data dengan mencari informasi pada narasumber. Menurut Sugiyono (2020), wawancara terbagi menjadi 3 jenis secara garis besar, yaitu wawancara terstruktur, wawancara semi terstruktur, dan wawancara tidak terstruktur. Wawancara terstruktur merupakan teknik wawancara dengan pertanyaan yang sudah direncanakan, sistematis, serta sudah diketahui apasaja informasi yang akan diperoleh. Wawancara semi terstruktur merupakan teknik wawancara lebih bebas dibandingkan wawancara terstruktur, pihak yang diwawancarai dimintai pendapat dan ide. Wawancara tidak terstruktur merupakan teknik wawancara yang dilakukan secara bebas, tidak berpedoman pada suatu perencanaan, serta belum diketahui data apa yang akan diperoleh.

Peneliti melakukan wawancara secara langsung terstruktur dengan guru mata pelajaran biologi di SMA Negeri 13 Semarang dan siswa kelas F/XI.6 untuk menemukan permasalahan dan dapat memahami hal-hal tentang responden secara mendalam. Kegiatan ini digunakan sebagai analisis kebutuhan pada pengembangan produk.

c. Tes

Tes kemampuan pemecahan masalah dilakukan pada analisis awal tingkat kemampuan pemecahan peserta didik yang melatarbelakangi permasalahan dalam penelitian ini. Tes dilakukan dengan membagikan soal materi jaringan tumbuhan berbasis masalah (kontekstual) untuk melihat kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan tersebut.

d. Dokumentasi

Dokumentasi merupakan teknik pengumpulan data dari dokumen-dokumen yang relevan, seperti buku, foto, daftar nilai, lembar soal, dan lain sebagainya. Peneliti dapat memperoleh dokumentasi baik secara resmi maupun pribadi. Dokumentasi yang didapatkan

yaitu buku teks biologi, nilai peserta didik, dan beberapa dokumentasi foto.

e. Angket

Angket merupakan salah satu teknik pengumpulan data survei dengan membentuk instrumen penilaian yang dituangkan dalam beberapa pertanyaan untuk dijawab oleh koresponden (Sugiyono, 2020). Angket dalam penelitian ini terdiri atas angket analisis kebutuhan peserta didik, angket validasi ahli materi, angket validasi ahli media, angket validasi ahli keterampilan pemecahan masalah, angket penilaian guru biologi, dan angket respon peserta didik.

Tabel 3.2. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Teknik Pengumpulan Data	Instrumen Pengumpulan Data	Kebutuhan Peneliti
Observasi	Lembar Observasi	1. Observasi kebutuhan peserta didik dan guru 2. Observasi proses pembelajaran biologi 3. Observasi fasilitas dan perangkat pembelajaran

Teknik Pengumpulan Data	Instrumen Pengumpulan Data	Kebutuhan Peneliti
Wawancara	Lembar Wawancara	Wawancara guru dan peserta didik untuk mendapatkan informasi terkait kebutuhan peserta didik dan guru, proses pembelajaran, fasilitas & perangkat pembelajaran, kendala pembelajaran, keterampilan abad 21 peserta didik
Tes	Soal	Menguji kemampuan pemecahan masalah dengan pemberian soal
Dokumentasi	Dokumen	Buku teks biologi, daftar nilai, foto
Angket	Lembar validasi ahli materi, metodologi, media, guru biologi, dan respon peserta didik	Mengetahui kelayakan produk

4. Teknik Analisa Data

a. Teknik Analisis Data Deskriptif Kuantitatif

Analisis data deskriptif kuantitatif merupakan teknik analisis statistik yang bertujuan untuk menggambarkan, menyimpulkan dan menganalisis data kuantitatif, seperti skor penilaian (Ghozali, 2016). Data yang dianalisis berasal dari hasil angket validasi ahli media, angket validasi ahli materi, angket guru biologi, dan angket respon siswa.

Angket validitas *e-module* menggunakan skala likert yang disajikan pada **Tabel 3.3** berikut.

Tabel 3.3. Skor Penilaian terhadap Pilihan Jawaban

Kriteria	Skor
Sangat Baik	5
Baik	4
Cukup	3
Kurang Baik	2
Sangat Kurang	1

(Sumber: Arikunto, 2010)

Data yang diperoleh melalui pengisian angket validitas selanjutnya dianalisis secara deskriptif menggunakan rumus persentase dari Sa'adun Akbar (2013) berikut.

$$V\text{-ah} = \frac{T_{se}}{T_{sh}} \times 100\%$$

Keterangan

V-ah : Nilai persentase yang dicari

Tse : Total skor empirik yang diperoleh

Tsh : Total skor yang diharapkan

Standar persentase kelayakan dilihat pada kategori kelayakan berdasarkan **Tabel 3.4** berikut.

Tabel 3.4. Kriteria Kelayakan

Skor Persentase	Interpretasi
81-100%	Sangat Layak
61-80%	Layak
41-60%	Kurang Layak
21-40%	Tidak Layak
00-20%	Sangat Tidak Layak

(Sumber: Akbar, 2013).

E-module termasuk dalam kategori layak dan dapat digunakan sebagai variasi bahan ajar apabila persentase hasil validasi mencapai > 61%.

b. Teknik Analisis Data Deskriptif Kualitatif

Analisis data deskriptif kualitatif merupakan teknik analisis data yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan mendeskripsikan hasil observasi, wawancara, dokumentasi, tanggapan validator terkait *e-module*. Menurut Sugiyono (2020), terdapat beberapa langkah teknik analisis data kualitatif diantaranya yaitu:

1) Reduksi Data

Data yang berhasil dikumpulkan kemudian direduksi atau dibuang hingga menyisakan rangkuman data penting yang dibutuhkan dalam penelitian.

2) Penyajian Data

Data yang sudah direduksi kemudian disajikan dalam bentuk deskripsi, tabel, skema, dan gambar untuk mempermudah dalam memahami data.

3) Penyimpulan

Penarikan kesimpulan merupakan hasil verifikasi dan intisari data penelitian dan kelayakan *e-module*.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan Produk Awal

Penelitian berfokus pada pengembangan produk berupa *e-module* biologi berbasis REACT untuk melatih kemampuan pemecahan masalah peserta didik, yang diterapkan pada materi “Struktur & Fungsi Jaringan Tumbuhan” dan “Struktur & Fungsi Jaringan Hewan” kelas XI SMA/MA. *E-module* yang dikembangkan menyajikan serangkaian kegiatan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik untuk dapat mencapai tujuan pembelajaran serta melatih kemampuan pemecahan masalah. *E-module* ini dikembangkan menggunakan Power Point dan bantuan Canva, yang disajikan secara interaktif dalam *PowerPoint Slide-Show*.

Pengembangan *e-module* ini menerapkan model 4D Thiagarajan (1974) yang terdiri dari 4 tahapan, yaitu *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebaran). Hasil pengembangan pada setiap tahapan sebagai berikut.

1. *Define* (Pendefinisian)

Tahap pendefinisian merupakan tahapan analisis kebutuhan untuk menyeleksi dan menetapkan syarat-syarat (kebutuhan) pembelajaran dalam pengembangan. Tahap *ini* tersusun dari 5 langkah pokok (Thiagarajan, Semmel D., & Semmel M., 1974), yaitu sebagai berikut:

a. Analisis Ujung-Depan (*Front-end Analysis*)

Analisis ujung-depan dilakukan dengan wawancara kepada salah satu guru Biologi SMA Negeri 13 Semarang dan observasi proses pembelajaran di kelas. Proses wawancara dilakukan kepada Ibu Dra. Nina Marlinda pada hari Jum'at, 21 Juli 2023. Berdasarkan wawancara tersebut didapatkan informasi sebagai berikut:

1). Kurikulum

Kurikulum yang diterapkan di kelas XI SMA Negeri 13 Semarang yaitu kurikulum merdeka. Tahun 2023 menjadi tahun pertama bagi sekolah tersebut menerapkan kurikulum merdeka, sehingga sekolah masih beradaptasi dengan kurikulum tersebut.

Kurikulum merdeka merupakan kurikulum baru yang diresmikan oleh

Kemdikbudristek pada 11 Februari 2022 sebagai pemulihan pembelajaran pasca pandemi Covid 19. Kurikulum ini lebih berfokus pada pengembangan karakter dan kompetensi peserta didik.

2). Fasilitas Pendukung Proses Pembelajaran

Fasilitas pendukung pembelajaran yang tersedia di SMA Negeri 13 Semarang terbilang cukup lengkap. Setiap kelas sudah memiliki LCD proyektor, speaker kelas, dan papan tulis. Selain itu, terdapat laboratorium Biologi dan juga perpustakaan yang dapat mendukung proses belajar peserta didik.

3). Metode Pembelajaran

Metode pembelajaran yang cenderung sering digunakan guru Biologi ialah metode konvensional ceramah. Pembelajaran berjalan dengan penjelasan materi dari guru, tanya jawab, pemberian tugas, dan evaluasi. Penggunaan metode tersebut dirasa lebih efisien waktu, tetapi tampaknya peserta didik menjadi pasif.

4). Perangkat Pembelajaran

Perangkat pembelajaran yang digunakan belum bervariasi. Buku paket cenderung digunakan sebagai acuan materi. Selain buku paket kurikulum merdeka, buku paket kurikulum 2013 masih digunakan juga. Walaupun demikian, kebanyakan peserta didik malas membawa buku paket Biologi dengan berbagai alasan.

Guru memperbolehkan peserta didik untuk mengakses smartphone apabila dibutuhkan saat pembelajaran. Smartphone diperbolehkan diakses jika guru memerintahkan untuk mencari informasi, melihat gambar maupun video terkait pembelajaran.

5). Minat Belajar Peserta Didik

Peserta didik seringkali merasa kurang tertarik dengan pembelajaran Biologi. Hal tersebut terjadi dikarenakan peserta didik merasa monoton, bosan, dan mengantuk selama pembelajaran.

b. Analisis Peserta Didik (*Learner Analysis*)

Analisis peserta didik dilakukan bertujuan untuk dapat mengetahui karakteristik peserta didik, seperti pengetahuan, keterampilan, dan pembelajaran yang dijalankan untuk mencapai tujuan pembelajaran. Hasil analisis ini menjadi acuan dalam menentukan produk yang dikembangkan.

1). Pengetahuan dan Keterampilan Peserta Didik

Berdasarkan hasil observasi, tes dan pengisian angket kebutuhan siswa, diketahui ternyata peserta didik memiliki kesulitan dalam memecahkan suatu permasalahan. Hal ini dilihat dari observasi proses pembelajaran selama kurang lebih 2 bulan yang menunjukkan bahwa peserta didik belum mampu menghubungkan pemahaman materi untuk menyelesaikan suatu permasalahan. Saat pembelajaran, guru belum menerapkan pembelajaran yang dihubungkan dengan suatu permasalahan.

Bersadarkan tes dengan soal berbasis konsep materi yang dihubungkan dengan permasalahan kehidupan nyata, hanya 11,4%

peserta didik yang dapat menjawab soal tersebut. Selain itu, berdasarkan pengisian angket kebutuhan siswa, sebanyak 60,3% masih kurang mampu menghubungkan antara konsep materi dengan suatu permasalahan, 38,2% peserta didik belum mampu mengaplikasikan pengetahuan dalam permasalahan kehidupan sehari-hari, dan 66,2% peserta didik masih kesulitan menganalisis suatu permasalahan, dan menghubungkan antara konsep materi untuk mencari solusi dari suatu permasalahan.

2).Proses Pembelajaran Peserta Didik untuk Mencapai Tujuan Pembelajaran

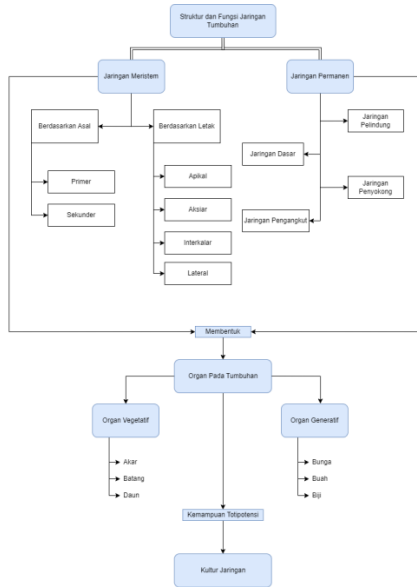
Proses pembelajaran berlangsung diawali dengan pengantar materi oleh guru, tanya jawab, pemberian tugas, dan evaluasi. Pembelajaran tersebut kurang berpusat pada peserta didik. Berdasarkan pengisian angket oleh peserta didik, sebanyak 67,6% peserta didik merasa bosan dan mengantuk dengan pembelajaran tersebut, serta 55,9% peserta didik kurang memahami materi. Hal tersebut dapat menghambat kemampuan pemecahan

masalah bagi peserta didik karena peserta didik belum dibiasakan untuk mengkaitkan konsep materi dengan suatu permasalahan atau fenomena kehidupan nyata.

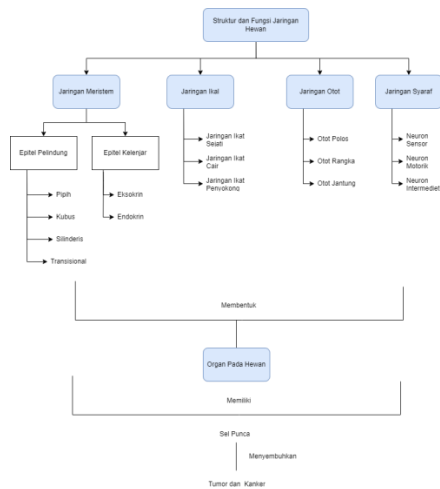
Selain itu, observasi lapangan selama kurang lebih 2 bulan tampak bahwa peserta didik malas membawa buku paket tersebut dengan berbagai alasan. Berdasarkan pengisian angket yang diisi peserta didik kelas F/XI 6 & 7, hanya 17,6% peserta didik yang selalu membawa buku paket biologi saat pembelajaran. Hasil pengisian angket oleh peserta didik kelas XI/F6 & F7 menunjukkan sebanyak 83,8% peserta didik menyukai dan tertarik dengan bahan belajar yang dapat diakses menggunakan gadget.

c. Analisis Konsep (*Concept Analysis*)

Analisis konsep bertujuan untuk mengidentifikasi konsep pokok materi dengan menuangkan dalam susunan peta konsep yang hendak digunakan sesuai tujuan pembelajaran dan kebutuhan peserta didik. Susunan peta konsep pokok materi dapat dilihat pada **Gambar 4.1 & 4.2** berikut.



Gambar 4.1. Peta konsep materi “Struktur & Fungsi Jaringan Tumbuhan”.



Gambar 4.2. Peta konsep materi “Struktur & Fungsi Jaringan Hewan”.

d. Analisis Tugas (*Task Analysis*)

Analisis tugas bertujuan untuk mengidentifikasi tugas pokok yang harus dikuasai peserta didik sesuai capaian pembelajaran. Analisis ini dilakukan dengan menganalisis capaian pembelajaran dan menentukan tujuan pembelajaran yang hendak dicapai. Penelitian ini menggunakan 2 bab materi pada fase F (kelas XI), yakni materi “Struktur & Fungsi Jaringan Tumbuhan” dan “Struktur & Fungsi Jaringan Hewan”. Hasil analisis dapat dilihat pada **Tabel 4.1** berikut.

Tabel 4.1. Analisis Capaian Pembelajaran terhadap Materi

Analisis	Struktur & Fungsi Jaringan Tumbuhan	Struktur & Fungsi Jaringan Hewan
Capaian umum	Pada akhir fase F, peserta didik memiliki kemampuan mendeskripsikan bioproses yang terjadi dalam sel, dan menganalisis keterkaitan struktur organ pada sistem organ dengan fungsinya serta kelainan atau gangguan yang muncul pada sistem organ tersebut. Selanjutnya peserta didik memiliki kemampuan menerapkan konsep pewarisan sifat, pertumbuhan dan perkembangan dalam kehidupan sehari-hari dan mengevaluasi gagasan baru mengenai evolusi. Konsep-konsep yang dipelajari diterapkan untuk memecahkan masalah kehidupan yang diselesaikan	

Analisis	Struktur & Fungsi Jaringan Tumbuhan	Struktur & Fungsi Jaringan Hewan
	dengan keterampilan proses secara mandiri hingga menciptakan ide atau produk untuk mengatasi permasalahan tersebut. Melalui keterampilan proses juga dibangun sikap ilmiah dan profil pelajar pancasila.	
Elemen	1. Pemahaman Biologi 2. Keterampilan Proses - Mengamati - Mempertanyakan dan memprediksi - Merencanakan dan melakukan penyelidikan - Memproses, menganalisis data dan informasi	

e. Perumusan Tujuan Pembelajaran (*Specifying Instructional Objectives*)

Perumusan tujuan pembelajaran dikhususkan pada materi “Struktur & Fungsi Jaringan Tumbuhan” dan “Struktur & Fungsi Jaringan Hewan” sesuai capaian pembelajaran berdasarkan hasil analisis ujung-depan, analisis peserta didik, analisis konsep, dan analisis tugas. Hasil perumusan tujuan pembelajaran dapat dilihat pada **Tabel 4.2** berikut.

Tabel 4.2. Tujuan pembelajaran.

Tujuan Pembelajaran Materi “Struktur & Fungsi Jaringan Tumbuhan”
1. Menjelaskan ciri-ciri dan fungsi jaringan tumbuhan 2. Menganalisis sifat-sifat jaringan meristem dan jaringan permanen pada tumbuhan 3. Menganalisis keterkaitan antara struktur fungsi sel pada jaringan meristem 4. Menganalisis keterkaitan antara struktur fungsi sel pada jaringan permanen 5. Menentukan jenis-jenis jaringan penyusun organ tumbuhan 6. Menganalisis keterkaitan antara struktur fungsi sel pada organ tumbuhan 7. Menganalisis sifat totipotensi pada jaringan tumbuhan yang digunakan dalam teknik kultur jaringan 8. Melakukan pengamatan berbagai macam jaringan penyusun organ tumbuhan 9. Menyajikan hasil pengamatan
Tujuan Pembelajaran Materi “Struktur & Fungsi Jaringan Hewan”
1. Menjelaskan ciri-ciri dan fungsi jaringan hewan 2. Menganalisis berbagai bentuk dan struktur sel penyusun jaringan epitel 3. Membedakan jaringan otot polos, otot rangka (otot lurik), dan otot jantung 4. Membandingkan berbagai macam jaringan ikat dalam tubuh hewan/manusia 5. Menganalisis berbagai struktur pada jaringan saraf 6. Mengaitkan struktur jaringan dengan letak dan fungsinya dalam tubuh hewan/manusia 7. Siswa dapat memerinci organ-organ penyusun sistem organ pada tubuh manusia 8. Siswa dapat menjelaskan tentang sel punca (<i>stem cell</i>)

Tujuan Pembelajaran Materi “Struktur & Fungsi Jaringan Tumbuhan”

9. Mengaitkan hubungan antara penyakit yang terjadi pada jaringan hewan dengan penyebabnya
 10. Melakukan pengamatan struktur jaringan dan organ pada hewan
 11. Menyajikan hasil pengamatan
-

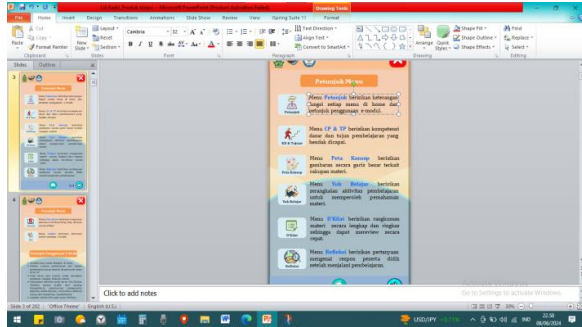
Tujuan tersebut kemudian dikembangkan ke dalam bentuk *e-module* biologi berbasis *REACT* untuk melatih kemampuan pemecahan masalah peserta didik kelas XI. Hasil pengembangan diharapkan dapat menambah variasi bahan belajar, mempermudah peserta didik memahami materi, dapat menghubungkan konsep materi dengan permasalahan dunia nyata, mendapatkan pengalaman belajar mandiri dan berpusat pada peserta didik, serta dapat melatih kemampuan pemecahan masalah peserta didik.

2. Design (Perancangan)

Tahapan perancangan dilakukan untuk mendesain prototipe *e-module*. Beberapa langkah yang dilakukan dalam perancangan produk yaitu sebagai berikut.

a. Pemilihan Media (*Media Selection*)

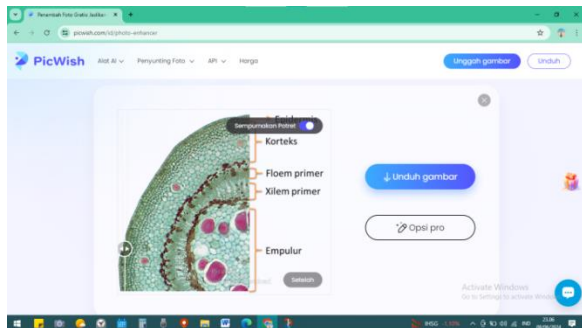
Media yang digunakan dalam pengembangan *e-module* yaitu *software PowerPoint*, aplikasi Canva, dan website penambah hd gambar. *Software Microsoft PowerPoint* digunakan untuk penyusunan isi *e-module*. Pemilihan *software* tersebut mempermudah proses pengeditan dan penyusunan isi *e-module* karena fitur-fitur yang mudah diakses dan lumayan lengkap. Hasil produk akan berformat berkas *PowerPoint Slide-Show*, sehingga menghasilkan *e-module* yang interaktif dan dapat diakses menggunakan *smartphone*, maupun *laptop*. Aplikasi *canva* digunakan untuk mendesain cover, beberapa gambar, logo, dan ikon tombol. Website penambah hd gambar digunakan untuk meningkatkan resolusi gambar, dan menghapus *background* pada **Gambar 4.3, 4.4, 4.5** berikut.



Gambar 4.3. Pembuatan *e-module* menggunakan microsoft *powerpoint*.



Gambar 4.4. Pengeditan cover, gambar, dan logi menggunakan canva.



Gambar 4.5. Pengaturan resolusi (kejernihan) gambar menggunakan web penambah hd gambar.

b. Pemilihan Format (*Format Selection*)

Penentuan format dilakukan untuk menetapkan konten atau menu pada *e-module*. Format yang dikembangkan disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik dan ketentuan Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) serta inovasi peneliti, yaitu terdiri dari:

- 1). Cover
- 2). Menu Home
- 3). Menu Petunjuk
- 4). Menu CP & TP
- 5). Menu Peta Konsep
- 6). Menu Yuk Belajar
- 7). Menu D'Kilat
- 8). Menu Refleksi
- 9). Menu Glosarium
- 10). Menu Author

Konten pada *e-module* yang didesain peneliti berasal dari hasil inovasi komponen modul pada umumnya, yang terdiri dari petunjuk Penggunaan modul, capaian kompetensi, materi pembelajaran, latihan-latihan, lembar kerja, dan evaluasi (Prastowo, 2015). Konten-konten tersebut akan memudahkan peserta didik mencapai tujuan

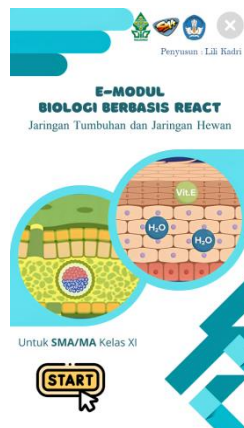
pembelajaran serta konsep yang harus dipahami (Adi, Suratno, & Iqbal).

c. Desain Rancangan Awal (*Initial Design*)

Rancangan awal bertujuan untuk menuangkan konsep desain produk yang akan dikembangkan. Berikut rancangan awal pada tiap konten atau menu *e-module*.

1) Rancangan Awal Cover

Cover berisikan judul *e-module*, judul materi, gambar yang mewakili materi, sasaran pengguna *e-module*, ikon *start*, ikon *close*, dan beberapa logo identitas. Cover akan muncul setelah mengklik berkas *e-module*. Rancangan cover *e-module* dapat dilihat pada **Gambar 4.6.** berikut.



Gambar 4.6. Rancangan awal cover.

2) Rancangan Awal Menu *Home*

Menu *home* berisikan konten-konten yang dimuat pada *e-module*. Halaman ini akan menghantarkan peserta didik pada menu yang dituju. Terdapat 8 menu yang dimuat pada *e-module* ini, yaitu menu petunjuk, menu CP & TP, menu peta konsep, menu yuk belajar, menu d'kilat, menu refleksi, menu glosarium, dan menu autor. Rancangan menu *home* dapat dilihat pada **Gambar 4.7** berikut.



Gambar 4.7. Rancangan awal menu *home*.

3) Rancangan Awal Menu Petunjuk

Menu Petunjuk berisikan pengenalan tiap menu, dan cara penggunaan *e-module*, dan pemaparan fungsi ikon-ikon pada *e-module*.

Rancangan awal menu petunjuk dapat dilihat pada **Gambar 4.8** berikut.



Gambar 4.8. Rancangan menu petunjuk.

4) Rancangan Awal Menu CP & TP

Menu CP & TP berisikan capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran materi “Struktur & Fungsi Jaringan Tumbuhan” dan “Struktur & fungsi Jaringan Hewan”.

Rancangan awal menu CP & TP dapat dilihat pada **Gambar 4.9** berikut.



CP & TP	
CP & TP	Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan
CP (Capaian Pembelajaran)	
TP (Tujuan Pembelajaran)	3.3.1 Siswa dapat menjelaskan ciri-ciri dan fungsi jaringan tumbuhan 3.3.2 Siswa dapat menganalisis sifat-sifat jaringan meristem dan jaringan permanen pada tumbuhan 3.3.3 Siswa dapat menganalisis keterkaitan antara struktur fungsi sel pada jaringan meristem 3.3.4 Siswa dapat menganalisis keterkaitan antara struktur fungsi sel pada jaringan permanen

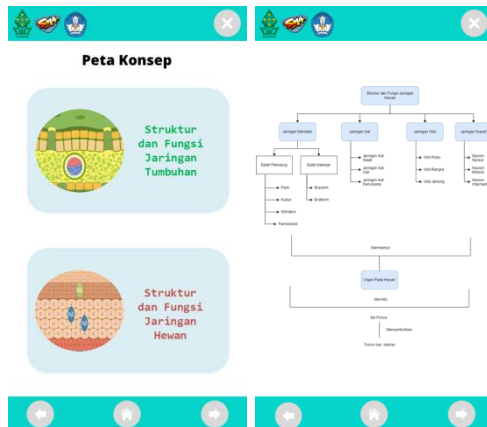
CP & TP	
CP & TP	Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Hewan
CP (Capaian Pembelajaran)	
TP (Tujuan Pembelajaran)	3.3.1 Menjelaskan ciri-ciri dan fungsi jaringan hewan 3.3.2 Menganalisis berbagai bentuk dan struktur sel penyusun jaringan epitel 3.3.3 Membedakan jaringan otot polos, otot rangka (otot lurik), dan otot jantung 3.3.4 Membandingkan berbagai macam jaringan ikat dalam tubuh hewan/manusia 3.3.5 Menganalisis berbagai struktur pada jaringan saraf

Gambar 4.9. Rancangan awal menu CP & TP.

5) Rancangan Awal Menu Peta Konsep

Menu Peta Konsep berisikan cakupan bahasan yang akan dipelajari dan menggambarkan hubungan antara satu konsep dengan konsep materi lainnya. Terdapat dua peta konsep, yakni peta konsep struktur & fungsi jaringan tumbuhan dan peta konsep struktur & fungsi jaringan hewan.

Rancangan awal menu peta konsep dapat dilihat pada **Gambar 4.10** berikut.

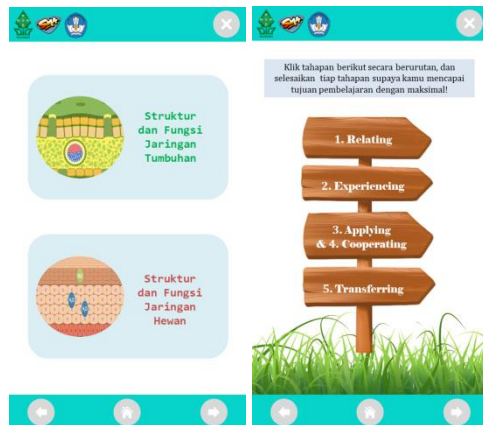


Gambar 4.10. Rancangan awal menu peta konsep.

6) Rancangan Awal Menu Yuk Belajar

Menu Yuk Belajar merupakan menu yang berisikan serangkaian kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran. Menu yuk belajar berisikan materi dan kegiatan belajar yang dipadukan dengan strategi REACT. Strategi REACT ini terdiri dari tahapan *relating* (menghubungkan), *experiencing* (menemukan), *applying* (menerapkan), *cooperating* (kerjasama) dan *transferring* (mentransfer).

Jika menu Yuk Belajar diklik, maka akan muncul pilihan materi yakni materi “Struktur & Fungsi Jaringan Tumbuhan” dan “Struktur & Fungsi Jaringan Hewan”. Setelah mengklik materi maka akan ditampilkan menu *relating*, menu *experiencing*, menu *applying* & *cooperating*, dan menu *transferring*. Menu tersebut diakses secara berurutan seperti misi yang harus dikerjakan secara bertahap. Rancangan awal menu yuk belajar dapat dilihat pada **Gambar 4.11.** berikut.

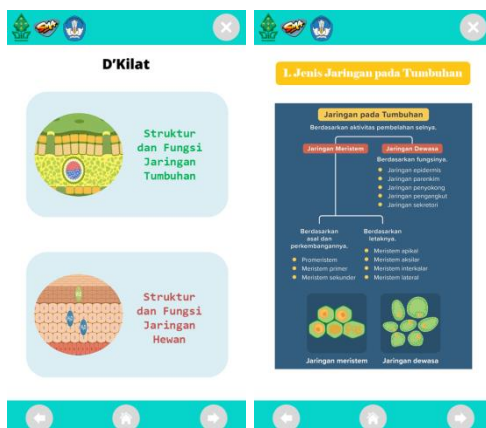


Gambar 4.11. Rancangan menu yuk belajar.

7) Rancangan Awal Menu D’Kilat

Menu D’Kilat merupakan penamaan yang diberikan kepada rangkuman. D’Kilat diadopsi dari kata bahasa Inggris “The” dan

kata bahasa Indonesia “Kilat”. Menu ini dapat mempermudah peserta didik untuk mengulas kembali materi pembelajaran secara cepat dan singkat. Rancangan awal menu d’kilat dapat dilihat pada **Gambar 4.12.** berikut.

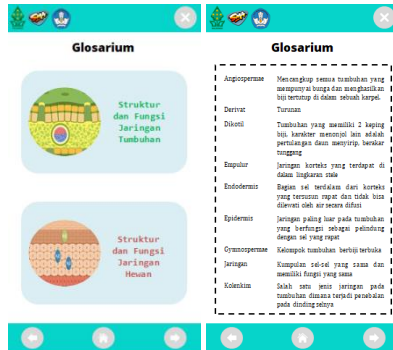


Gambar 4.12. Rancangan menu d’kilat.

8) Rancangan Awal Menu Glosarium

Menu glosarium berisikan beberapa definisi istilah-istilah khusus seputar materi yang disusun berurutan berdasarkan abjad. Menu ini memudahkan peserta didik untuk mencari pengertian kata atau istilah.

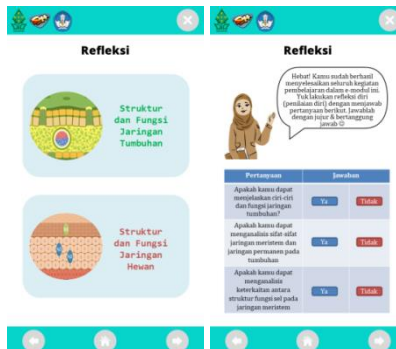
Rancangan awal menu glosarium dapat dilihat pada **Gambar 4.13.** berikut.



Gambar 4.13. Rancangan menu glosarium.

9) Rancangan Awal Menu Refleksi

Menu Refleksi berisikan penilaian diri setelah selesai mengakses dan melaksanakan tahapan *relating*, *eksperiencing*, *applying*, *cooperating* dan *transferring* pada menu Yuk Belajar. Rancangan awal menu refleksi dapat dilihat pada **Gambar 4.14** berikut.



Gambar 4.14. Rancangan menu refleksi.

10) Rancangan Awal Menu *Author*

Menu autor berisikan identitas penulis. Rancangan awal menu *author* dapat dilihat pada **Gambar 4.15.** berikut.



Gambar 4.15. Rancangan awal menu *author*.

3. Development (Pengembangan)

Tahapan pengembangan bertujuan untuk merealisasikan perencanaan terkait *e-module* hingga menghasilkan suatu produk yang dapat dipertanggungjawabkan kelayakannya. *E-module* yang dikembangkan mencakup 2 bab materi, yakni "Struktur & Fungsi Jaringan Tumbuhan" dan "Struktur & Fungsi Jaringan Hewan" yang disusun berbasis REACT (*Relating, Experiencing, Applying, Transferring, And Cooperating*). Adapun

pengimplementasian REACT dalam *e-module* yang dikembangkan sebagai berikut:

a. *Relating* (Menghubungkan)

Tahap *relating* yang dimuat dalam *e-module* berisikan suatu konteks permasalahan dunia nyata (kehidupan) yang dihubungkan dengan konsep materi yang akan dipelajari. Peserta didik akan menggunakan pengetahuan sebelumnya untuk dapat menghubungkan permasalahan dengan konsep materi. Tahap *relating* yang dikembangkan dapat dilihat pada **Gambar 4.16.** berikut.

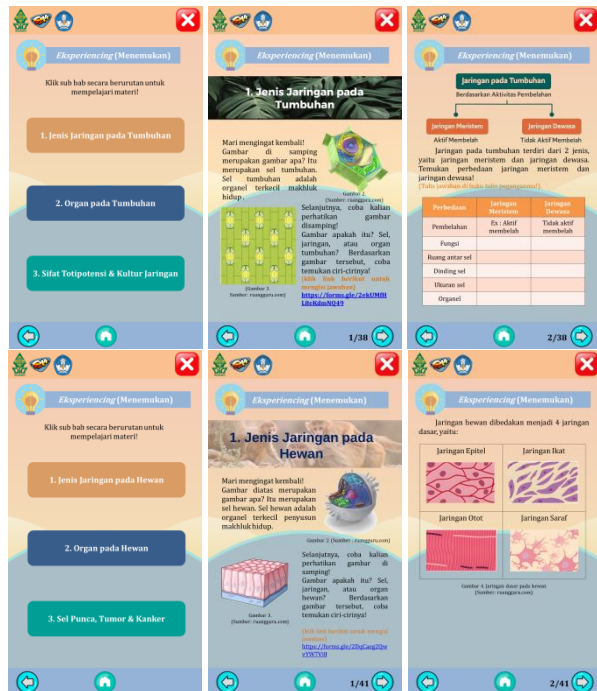


Gambar 4.16. Tahap *relating*.

b. *Experiencing* (Menemukan)

Tahap *experiencing* yang dimuat dalam *e-module* berisikan kegiatan mempelajari materi

oleh peserta didik secara mandiri melalui eksplorasi, pencarian, dan penemuan konsep, serta dilengkapi juga dengan beberapa uraian materi. Tahap *experiencing* yang dikembangkan dapat dilihat pada **Gambar 4.17** berikut.



Gambar 4.17. Tahap *experiencing*.

c. *Applying* (Menerapkan) dan *Cooperating* (Bekerja Sama)

Tahap *applying* dan *cooperating* yang dimuat dalam *e-module* berisikan kasus atau permasalahan yang akan dianalisis dan

diselesaikan secara diskusi kelompok, dengan mengaplikasikan pemahaman materi yang telah diperoleh. Tahap *applying* dan *cooperating* yang dikembangkan dapat dilihat pada **Gambar 4.18** berikut.

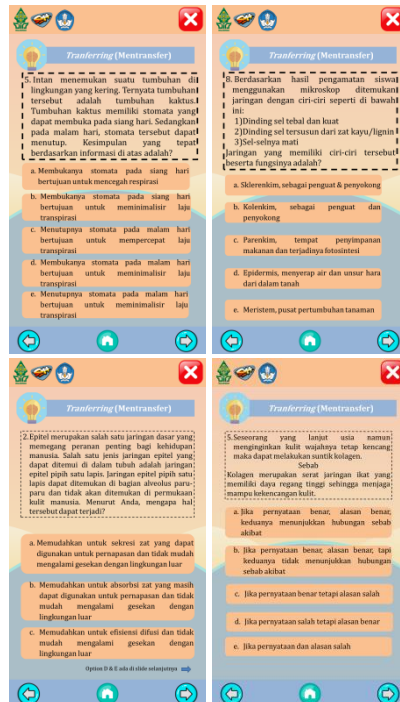


Gambar 4.18. Tahap *applying* & *cooperating*.

d. *Transferring* (mentransfer)

Tahap *transferring* yang dimuat dalam *e-module* berisikan soal-soal terkait materi. Tahapan ini bertujuan untuk peserta didik dapat menggunakan pengetahuan yang sudah didapat

dari mempelajari materi ke dalam konteks baru (kumpulan soal). Tahapan *transferring* yang dikembangkan dapat dilihat pada **Gambar 4.19** berikut.



Gambar 4.19. Tahap *transferring*.

Pengembangan *e-module* yang sudah selesai menjadi suatu produk (draft akhir) akan memasuki tahapan penilaian ahli (uji validitas/kelayakan) dan uji coba pengembangan (uji skala besar).

4. Tahap Disseminate (Penyebaran)

Tahapan penyebaran bertujuan untuk menyebarluaskan produk yang dikembangkan kepada kelompok ataupun individu yang menjadi target, supaya produk semakin bermanfaat. Produk disebarluaskan hanya di tempat uji, yaitu SMA Negeri 13 Semarang, dikarenakan keterbatasan waktu dan kondisi.

B. Hasil Uji Coba Produk

Hasil pengembangan hingga menjadi produk selanjutnya memasuki tahap penilaian ahli dan uji coba pengembangan.

1. Penilaian Ahli

E-module biologi berbasis REACT untuk melatih kemampuan pemecahan masalah peserta didik kelas XI yang sudah dikembangkan divalidasi oleh ahli materi, ahli metodologi, dan ahli media. Selain validasi ahli, juga dilakukan penilaian oleh guru Biologi di sekolah sebagai praktisi. Penilaian dilakukan untuk mengetahui kelayakan dan kualitas produk sebelum diuji coba pengembangan (uji keterbacaan) ke peserta didik. Penilaian dilakukan dengan mengisi lembar validasi yang dibuat peneliti.

a. Hasil Validasi Ahli Materi

Data hasil validasi ahli materi oleh Ibu Dwimei Ayudewandari P. M.Sc. berupa skor penilaian terhadap materi yang disajikan pada *e-module* berdasarkan instrumen yang dibuat peneliti. Penilaian dilakukan terhadap beberapa aspek, yaitu aspek kesesuaian materi dengan capaian pembelajaran, aspek keakuratan materi, aspek kebaruan materi, aspek penyajian materi, aspek penerapan strategi REACT dalam *e-module*, aspek pemberdayaan kemampuan pemecahan masalah dalam *e-module*, dan aspek kebahasaan. Aspek-aspek tersebut terdiri dari beberapa indikator pernyataan untuk dinilai. Data hasil validasi ahli materi pada **Tabel 4.3.** berikut.

Tabel 4.3. Hasil Validasi Ahli Materi.

No	Aspek yang dinilai	ΣT_{se}	ΣT_{sh}	%	Kategori
1	Kesesuaian Materi dengan Capaian Pembelajaran	18	20	90%	Sangat layak
2	Keakuratan Materi	6	8	75%	Layak
3	Kebaruan Materi	3	4	75%	Layak
4	Penyajian Materi	16	16	100%	Sangat layak
5	Penerapan Strategi REACT dalam <i>E-module</i>	11	12	91%	Sangat layak
6	Pemberdayaan	30	36	83%	Sangat

No	Aspek yang dinilai	ΣT_{se}	ΣT_{sh}	%	Kategori
	Kemampuan Pemecahan Masalah dalam <i>E-module</i>				layak
7	Kebahasaan	20	20	100%	Sangat layak
	Total Keseluruhan	104	116	89,6%	Sangat layak

Data hasil penilaian ahli materi pada tabel diatas, dapat diketahui bahwa validitas materi yang disajikan dalam *e-module* mendapat total keseluruhan 89,6% sehingga *e-module* biologi berbasis REACT untuk melatih kemampuan pemecahan masalah peserta didik dikategorikan sangat layak untuk digunakan pada uji coba pengembangan. Hal ini sejalan dengan Akbar (2013) yang menyatakan bahwa jumlah persentase skor penilaian 81%-100% dikategorikan sangat layak.

b. Hasil Validasi Ahli Metodologi

Data hasil validasi ahli metodologi oleh Ibu Dwimey Ayudewardari P. M.SC. berupa skor penilaian terhadap strategi REACT (*Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, and Transferring*) yang diimplementasikan pada *e-module* berdasarkan instrumen yang dibuat peneliti. Penilaian dilakukan terhadap beberapa

aspek, yaitu aspek penerapan strategi REACT dalam *e-module*, dan aspek kesesuaian isi *e-module* dengan Strategi REACT. Aspek-aspek tersebut terdiri dari beberapa indikator pernyataan untuk dinilai. Data hasil validasi ahli metodologi pada **Tabel 4.4** berikut.

Tabel 4.4 Hasil validasi ahli metodologi.

No	Aspek yang dinilai	ΣT_{se}	ΣT_{sh}	%	Kategori
1	Penerapan Strategi REACT dalam E-module	12	16	75%	Layak
2	Kesesuaian Strategi REACT dengan Materi	8	8	100%	Sangat Layak
3	Kesesuaian Isi E-module dengan strategi REACT	16	16	100%	Sangat Layak
Total Keseluruhan		36	40	90%	Sangat Layak

Data hasil penilaian ahli metodologi pada tabel diatas dapat diketahui bahwa validitas materi yang disajikan dalam *e-module* mendapat total keseluruhan 90% sehingga *e-module* biologi berbasis REACT untuk melatih kemampuan pemecahan masalah peserta didik dikategorikan sangat layak untuk digunakan pada uji coba pengembangan. Hal ini sejalan dengan Akbar (2013) yang menyatakan bahwa jumlah

persentase skor penilaian 81%-100% dikategorikan sangat layak.

c. Hasil Validasi Ahli Media

Data hasil validasi ahli media oleh Ibu Nisa Rasyida M.Pd. berupa skor penilaian terhadap media (produk) berdasarkan instrumen yang dibuat peneliti. Penilaian dilakukan terhadap beberapa aspek, yaitu aspek desain *e-module*, aspek penyajian *e-module*, aspek penggunaan *e-module*, dan aspek kebahasaan. Aspek-aspek tersebut terdiri dari beberapa indikator pernyataan untuk dinilai. Data hasil validasi ahli media pada **Tabel 4.5** berikut.

Tabel 4.5. Hasil Validasi Ahli Media

No	Aspek yang dinilai	Σ Tse	Σ Tsh	%	Kategori
1	Desain <i>E-module</i>	19	20	95%	Sangat Layak
2	Penyajian <i>E-module</i>	24	24	100%	Sangat Layak
3	Komponen <i>E-module</i>	30	32	93,7%	Sangat Layak
4	Penggunaan <i>E-module</i>	16	16	100%	Sangat Layak
5	Kebahasaan	18	20	90%	Sangat Layak
Total Keseluruhan		107	112	95,5%	Sangat Layak

Data hasil penilaian ahli media pada tabel diatas, dapat diketahui bahwa validitas materi

yang disajikan dalam *e-module* mendapat total keseluruhan 95,5% sehingga *e-module* biologi berbasis REACT untuk melatih kemampuan pemecahan masalah peserta didik dikategorikan sangat layak untuk digunakan pada uji coba pengembangan. Hal ini sejalan dengan Akbar (2013) yang menyatakan bahwa jumlah persentase skor penilaian 81%-100% dikategorikan sangat layak.

d. Hasil penilaian Guru Biologi sebagai Praktisi

Data hasil penilaian guru biologi oleh Ibu Dra. Nina Marlinda sebagai praktisi berupa skor penilaian berdasarkan instrumen yang dibuat peneliti terhadap *e-module* biologi berbasis REACT untuk melatih kemampuan pemecahan masalah peserta didik kelas XI. Penilaian dilakukan terhadap beberapa aspek, yaitu aspek desain *e-module*, aspek penyajian *e-module*, aspek komponen *e-module*, aspek penggunaan *e-module*, aspek kesesuaian materi dengan capaian pembelajaran, aspek keakuratan materi, aspek penyajian materi, aspek penerapan strategi REACT dalam *e-module*, aspek pemberdayaan kemampuan pemecahan masalah, dan aspek

kebahasaan. Aspek-aspek tersebut terdiri dari beberapa indikator pernyataan untuk dinilai. Data hasil penilaian guru biologi pada **Tabel 4.6** berikut.

Tabel 4.6. Hasil Penilaian Guru Biologi

No	Aspek yang dinilai	ΣTse	ΣTsh	%	Kategori
1	Desain <i>E-Module</i>	20	20	100%	Sangat Layak
2	Penyajian <i>E-Module</i>	16	16	100%	Sangat Layak
3	Komponen <i>E-Module</i>	32	32	100%	Sangat Layak
4	Penggunaan <i>E-Module</i>	16	16	100%	Sangat Layak
5	Kesesuaian Materi dengan Capaian Pembelajaran	19	20	95%	Sangat Layak
6	Keakuratan Materi	12	12	100%	Sangat Layak
7	Penyajian Materi	16	16	100%	Sangat Layak
8	Penerapan Strategi React dalam <i>E-module</i>	23	24	95%	Sangat Layak
9	Pemberdayaan Kemampuan Pemecahan Masalah dalam <i>E-module</i>	28	28	100%	Sangat Layak
10	Kebahasaan	16	20	80%	Sangat Layak
Total Keseluruhan		198	204	97%	Sangat Layak

Data hasil penilaian guru biologi sebagai praktisi pada tabel diatas, dapat diketahui bahwa validitas materi yang disajikan dalam *e-module* mendapat total keseluruhan 97% sehingga *e-module* biologi berbasis REACT untuk melatih kemampuan pemecahan masalah peserta didik dikategorikan sangat valid untuk diuji coba ke peserta didik. Hal ini sejalan dengan Akbar (2013) yang menyatakan bahwa jumlah persentase skor penilaian 81%-100% dikategorikan sangat layak.

2. Uji Coba Pengembangan

Uji coba pengembangan produk pada penelitian ini menggunakan kelas F.6 yang berjumlah 35 peserta didik. Pengambilan data uji coba produk dilakukan secara langsung melalui pengisian kuisiner respon peserta didik di google form terhadap keterbacaan produk yang dikembangkan peneliti. Hasil uji pada peserta didik dapat dilihat pada pada **Tabel 4.7** berikut.

Tabel 4.7 Hasil uji pada peserta didk.

No	Aspek yang dinilai	ΣTse	ΣTsh	%	Kategori
1	Desain <i>E-Module</i>	392	420	93,3%	Sangat Layak
2	Penyajian <i>E-Module</i>	400	420	95,2%	Sangat Layak

No	Aspek yang dinilai	ΣT_{se}	ΣT_{sh}	%	Kategori
3	Penggunaan <i>E-Module</i>	800	840	95,2%	Sangat Layak
4	Penerapan Strategi REACT dalam <i>E-module</i>	524	560	93,5%	Sangat Layak
5	Pemberdayaan Kemampuan Pemecahan Masalah dalam <i>E-module</i>	632	700	90,2%	Sangat Layak
6	Kebahasaan	398	420	94,7%	Sangat Layak
Total Keseluruhan		3.146	3.360	93,6%	Sangat Layak

Berdasarkan data hasil respon peserta didik dapat diketahui bahwa validitas materi yang disajikan dalam *e-module* mendapat total keseluruhan 93,6% sehingga *e-module* biologi berbasis REACT untuk melatih kemampuan pemecahan masalah peserta didik dikategorikan sangat layak. Hal ini sejalan dengan Akbar (2013) yang menyatakan bahwa jumlah persentase skor penilaian 81%-100% dikategorikan sangat layak.

C. Revisi Produk

Hasil uji validitas yang telah dilakukan oleh beberapa ahli, dan guru biologi sebagai praktisi, memperoleh beberapa tanggapan berupa komentar dan

saran yang membangun untuk penyempurnaan kualitas *e-module* yang dikembangkan. Hasil revisi berdasarkan tanggapan dari setiap ahli terkait *e-module* yang dikembangkan sebagai berikut.

1. Revisi Materi

Revisi materi secara umum berkenaan dengan penambahan beberapa teori yang penting dalam materi pembelajaran. Revisi tersebut diperlukan supaya penyajian bahasan materi menjadi runtut. Keruntutan materi dapat mempermudah peserta didik memahami materi (Ningtyas & Laili, 2023). Adapun tampilan sebelum direvisi dan sesudah direvisi dapat dilihat pada **Tabel 4.8, 4.9, & 4.10** berikut.

Tabel 4.8. Penambahan teori titik tumbuh.

Sebelum Direvisi
Pada bahasan mengenai jaringan meristem primer tidak disajikan teori yang berkaitan dengan titik tumbuh. 

Sesudah Direvisi

Setelah bahasan definisi jaringan meristem primer, ditambahkan teori yang berkaitan dengan aktivitas titik tumbuh, yaitu teori tunika-korpus, dan teori histogen.

Eksperiencing (Menemukan)

Jaringan meristem berdasarkan asalnya terdiri dari 2 jenis, yaitu jaringan meristem primer dan jaringan meristem sekunder.

1. Jaringan Meristem Primer

Jaringan meristem primer merupakan jaringan yang berasal dari promeristem. Promeristem ini berupa daerah kecil pada ujung akar dan ujung batang embrio tumbuhan. Berdasarkan teori Haberlandt, promeristem akan berkembang menjadi protoderma (akan berkembang menjadi epidermis), prokambium (akan berkembang menjadi jaringan pengangkut), dan meristem dasar (akan berkembang menjadi parenkim/jaringan dasar).

Gambar 4. Jaringan meristem primer (Sumber: <https://imgur.com/3dW9agw/P1EEDN817>)

4/38

Eksperiencing (Menemukan)

Ada dua teori yang berkaitan dengan aktivitas titik tumbuh, yaitu teori tunika-korpus dan teori histogen.

a. Teori Tunika-Korpus

Dikemukakan : Schmid (1924)
"Titik tumbuh terdiri atas dua lapisan"

Gambar 4.1 Titik tumbuh teori tunika-korpus (Sumber: <https://imgur.com/3dW9agw/P1EEDN817>)

Tunika	Korpus
• Terletak paling luar	• Terletak lebih dalam
• Terdiri atas satu atau beberapa lapis sel	• Sel berukuran besar
• Sel berukuran kecil	• Mengalami pembelahan ke segala arah (antiklinal & periklinal)
• Mengalami pembelahan ke arah lateral atau samping (antiklinal)	• Akan membentuk seluruh jaringan selain epidermis
• Akan berdiferensiasi menjadi epidermis	

5/38

Eksperiencing (Menemukan)

Ada dua teori yang berkaitan dengan aktivitas titik tumbuh, yaitu teori tunika-korpus dan teori histogen.

b. Teori Histogen

Dikemukakan : J. Hanstein (1868)
"Titik tumbuh terdiri atas tiga lapisan"

Gambar 4.2 Titik tumbuh teori histogen (Sumber: <https://imgur.com/3dW9agw/P1EEDN817>)

Dermotogen	Perilem	Plasma
Lapisan luar yang akan berkembang menjadi epidermis	Lapisan tengah yang berkembang menjadi korteks	Lapisan dalam yang akan berkembang menjadi stele atau silinder pusat

6/38

Tabel 4.9. Penekanan jenis tumbuhan yang memiliki meristem sekunder.

Sebelum Direvisi	Sesudah Direvisi
Tidak terdapat penekanan mengenai meristem sekunder pada umumnya dimiliki jenis tumbuhan apa.	Ditambahkan penekanan mengenai meristem sekunder ditemukan pada kambium batang dan akar tumbuhan dikotil dan gymnospermae.
	

Tabel 4.10 Penambahan penjelasan jenis organ pada setiap organ beserta fungsinya

Sebelum Direvisi

Pada bahasan mengenai sistem organ tidak terdapat keterangan penjelasan mengenai jenis norgan dan fungsinya.

Eksperiencing (Menemukan)

Gabungan dari beberapa organ yang saling bekerja sama untuk melakukan fungsi tertentu akan membentuk sistem organ. Berikut jenis sistem organ penyusun tubuh manusia:

Sistem Integumen, Sistem Gerak, Sistem Sirkulasi, Sistem Pernapasan, Sistem Pencernaan, Sistem Urinaria, Sistem Imun, Sistem Saraf, Sistem Endokrin, Sistem Reproduksi

Gambar 27. Sistem Organ (Sumber: rangkaians.com)

Sesudah Direvisi

Ditambahkan jenis organ pada tiap sistem organ beserta fungsinya.

Eksperiencing (Menemukan)

Gabungan dari beberapa organ yang saling bekerja sama untuk melakukan fungsi tertentu akan membentuk sistem organ. Berikut jenis sistem organ penyusun tubuh manusia:

Sistem Integumen, Sistem Gerak, Sistem Sirkulasi, Sistem Pernapasan, Sistem Pencernaan, Sistem Urinaria, Sistem Imun, Sistem Saraf, Sistem Endokrin, Sistem Reproduksi

Gambar 27. Sistem Organ (Sumber: rangkaians.com)

Sistem Organ	Jenis Organ	Fungsi
Sistem Integumen	Kulit dan turunananya (seperti rambut dan kelenjarnya)	Memisahkan tubuh dari lingkungan, memberi informasi tentang suhu, melindungi organ dalam.
Sistem Gerak	Alat gerak pasif (tulang, tulang kaki, tulang tangan, tulang dada, dan tulang dada di dalam)	Menggerakkan bagian-bagian tubuh, memberi bentuk tubuh, melindungi organ dalam.
Sistem Sirkulasi	Jantung, pembuluh darah arteri, vena, kapiler, dan limpa	Mengangkut oksigen, nutrisi, hormon, karbohidrat, dan zat-zat lainnya ke seluruh tubuh.
Sistem Pernapasan	Hidung, laring, trakea, bronkus, paru-paru	Mengambil oksigen dari udara dan mengeluarkan karbon dioksida serta mengeluarkan energi dalam bentuk ATP.

Eksperiencing (Menemukan)

Sistem Organ	Jenis Organ	Fungsi
Sistem Pencernaan	Saluran pencernaan mulai dari mulut hingga anus (mulut, kerongkongan, lambung, usus besar, usus halus, anus)	Mencerna makanan menjadi nutrisi yang dapat diserap oleh tubuh.
Sistem Urinaria	Glandula, ureter, kandung kemih, dan uretra	Menghasilkan urine dari darah.
Sistem Imun	Pembuluh limfa, kelenjar limfa, dan nodus limfa	Mencegah infeksi dari mikroba, virus, dan zat asing lainnya.

Sambungkan tabel ini pada halaman selanjutnya

Eksperiencing (Menemukan)

Sistem Organ	Jenis Organ	Fungsi
Sistem Endokrin	Kelenjar endokrin	Menghasilkan hormon yang mengatur berbagai fungsi tubuh.
Sistem Reproduksi	Organ reproduksi	Menghasilkan sel telur dan sperma untuk reproduksi.

Sambungkan tabel ini pada halaman selanjutnya

2. Revisi Metodologi

Hasil penilaian ahli metodologi tidak terdapat revisi pada penerapan strategi REACT (*Relating, experiencing, Applying, Cooperating, and Transferring*). Penerapan REACT sudah tepat dalam *e-module* dan dapat diuji cobakan kepada peserta didik. Penyajian tahap *relating* sudah tepat yakni mengaitkan materi yang akan dipelajari dengan situasi nyata dan kehidupan sehari-hari peserta didik (Ismawati, 2017). Tahap *experiencing* juga sudah dapat memberikan pengalaman kepada peserta didik untuk menemukan konsep materi yang dipelajari (Sofia, Surtarto, & Alex, 2017). Tahap *applying & cooperating* sudah tepat dengan menyajikan kasus yang dapat dianalisis dan diselesaikan secara diskusi kelompok (Dewi, Made, & Nursaptini, 2023). Tahap *transferring* juga sudah tepat dengan memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menerapkan pengetahuan yang sudah diperoleh ke dalam situasi lain, seperti soal-soal (Ismawati, 2017).

3. Revisi Media

Revisi media secara umum berkenaan dengan keberfungsian tombol navigasi, link google form, dan video. Revisi juga dilakukan pada menu *author* sesuai saran dari ahli media untuk menggunakan foto formal. Hasil revisi media dapat dilihat pada **Tabel 4.11** berikut.

Tabel 4.11. Penggantian foto diri pada menu *author*.

Sebelum Direvisi	Sesudah Direvisi
Menggunakan foto selfie	Mengganti dengan foto formal
 The screenshot shows the 'Author' section of a document. It features a header with three icons (a tree, a book, and a person) and a red 'X' icon. Below the header, the text identifies Lili Kadri as a student of the Biology Education program at UIN Ar-Raniry, Semarang, class of 2020. It mentions her hometown as Jena, Riau, and her educational path from TK Swasta YPM Perawang to SMA Negeri 2 Tualang. The text describes the 'E-modul berbasis REACT' model and its focus on 'Struktur & Fungsi Jaringan Tumbuhan' and 'Struktur & Fungsi Jaringan Hewan'. It encourages critical thinking and provides contact information for Lili Kadri via email and Instagram.	 The screenshot shows the 'Author' section after revision. The layout is identical to the previous one, but the profile picture of Lili Kadri has been replaced with a formal portrait. The text and contact information remain the same.

4. Tanggapan dari Guru Biologi sebagai Praktisi

Tanggapan dari guru biologi secara umum ialah berkenaan dengan tata bahasa. Kalimat-kalimat yang digunakan dalam *e-module* harus diperhatikan dengan teliti supaya keseluruhan penulisannya

sesuai dengan pedoman umum ejaan bahasa Indonesia (PUEBI). Hal ini sesuai dengan Tutut & Kuntoro (2019) yang menyatakan bahwa penyusunan perangkat pembelajaran perlu memperhatikan penulisan dengan menggunakan ejaan bahasa Indonesia sesuai PUEBI. Kurniawan *et al.* (2016) menyatakan bahwa penulisan yang sesuai dengan kaidah penulisan bahasa Indonesia memungkinkan untuk mengurangi terjadinya salah persepsi oleh peserta didik. Guru Biologi memberikan tanggapan juga terkait pembelajaran menggunakan *e-module* yang dikembangkan dapat menjadi penambah variasi bahan pembelajaran untuk peserta didik.

5. Tanggapan dari Peserta Didik

Hasil uji skala besar memperoleh berbagai tanggapan peserta didik. Tanggapan tersebut secara umum memberikan respon positif, diantaranya:

- a. Peserta didik tertarik dengan *e-module* yang dikembangkan karena belum pernah digunakan dalam pembelajaran Biologi sebelumnya.

- b. Peserta didik merasa pembelajaran akan menjadi mandiri, menyenangkan, dan tidak membosankan.
- c. Selain terdapat materi pembelajaran, *e-module* juga dilengkapi video yang membuat pembelajaran peserta didik tidak monoton.
- d. Peserta didik merasa seru menggunakan *e-module* karena seperti ada misi yang harus diselesaikan pada setiap tahapan REACT.
- e. Peserta didik juga merasa *e-module* ini dapat membantu melatih kemampuan pemecahan masalah.

D. Kajian Produk Akhir

Proses penelitian dan pengembangan dengan menggunakan model 4D (Thiagarajan, 1974), hingga menjadi suatu produk akhir berupa *e-module* Biologi berbasis REACT (*Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, and Transferring*) untuk melatih kemampuan pemecahan masalah peserta didik kelas XI, diketahui dapat dijadikan sebagai variasi bahan ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran di kelas. *E-module* yang dikembangkan oleh peneliti memiliki

karakteristik tersendiri, kelayakan sebagai suatu bahan pembelajaran, serta kelebihan & kekurangan.

1. Karakteristik Produk Akhir

Produk yang dikembangkan berupa *e-module* berbasis REACT yang diterapkan pada materi kelas XI, yaitu “Struktur & Fungsi Jaringan Tumbuhan” dan “Struktur & Fungsi Jaringan Hewan. *E-module* dikembangkan berdasarkan hasil analisis kebutuhan peserta didik dan identifikasi masalah yang ada pada pembelajaran Biologi di SMA Negeri 13 Semarang.

E-module berbasis REACT yang dikembangkan dapat menjadi solusi untuk menciptakan pembelajaran yang terpusat pada siswa, bermakna, dan memadai untuk melatih kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Penerapan strategi REACT dalam *e-module* memungkinkan peserta didik berpartisipasi langsung untuk membangun pemahamannya. Strategi REACT dapat membantu guru dalam melatih kemampuan pemahaman konsep dan pemecahan masalah peserta didik (Novri, Zulfah & Astuti, 2018). Strategi ini dapat memberikan kesempatan pada peserta didik untuk dapat mengaitkan materi dengan kehidupan, dan pengetahuan awal yang dimilikinya,

melibatkan peserta didik dalam pemecahan suatu permasalahan, melibatkan peserta didik untuk belajar kooperatif (kerjasama), menemukan, mengaplikasikan, dan mentransfer konsep yang dipelajari (Rizka, 2014). Peserta didik akan menjadi aktif mengkonstruksi pengetahuannya sendiri.

Penelitian Ritonga (2017) menunjukkan bahwa rata-rata indeks gain hasil tes kemampuan masalah matematik pada kelas eksperimen (menggunakan model pembelajaran inkuiri dengan strategi REACT) lebih tinggi daripada kelas kontrol (pembelajaran langsung), yaitu $0,587 > 0,415$. Pembelajaran dengan strategi REACT dapat membantu peserta didik berpikir menemukan solusi dari permasalahan, karena pembelajaran REACT dapat memotivasi dan memfasilitasi peserta didik belajar secara aktif. Hasil penelitian Arni (2020) juga menunjukkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik yang menggunakan strategi REACT dengan pendekatan kontekstual lebih tinggi daripada jika menggunakan pembelajaran langsung.

E-module ini dikembangkan menggunakan Power Point, bantuan Canva, dan website penambah hd gambar, yang disajikan secara interaktif dalam

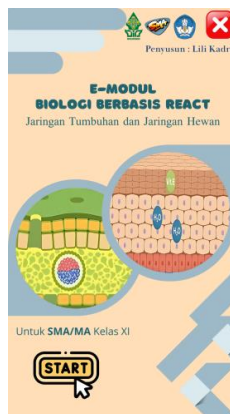
PowerPoint Slide-Show. Pengembangan *e-module* ini melalui beberapa tahapan, yaitu *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), dan *develop* (pengembangan). Produk akhir dapat diunduh pada link google drive:

<https://drive.google.com/drive/folders/1CCNKsWh28-xYq4E0mSLyVBNbQDeTsi8?usp=sharing>

Smartphone yang akan digunakan untuk mengakses *e-module* disarankan sudah memiliki aplikasi *powerpoint*. Adapun hasil produk akhir yang dikembangkan sebagai berikut.

a. Cover

Cover yang didesain memiliki perpaduan warna dan tampilan yang sederhana namun menarik. Cover dapat dilihat pada **Gambar 4.20** berikut.



Gambar 4.20. Cover.

b. Menu *Home*

Menu *home* akan menghantarkan peserta didik pada menu yang dituju. Menu *home* dapat dilihat pada **Gambar 4.21** berikut.



Gambar 4.21. Menu home.

c. Menu Petunjuk

Menu petunjuk didesain dengan tampilan sederhana yang memuat petunjuk pengenalan tiap menu, cara penggunaan *e-module*, dan pemaparan fungsi ikon-ikon pada *e-module*. Menu petunjuk dapat dilihat pada **Gambar 4.22** berikut.



Gambar4.22. Menu petunjuk.

d. Menu CP & TP

Menu CP & TP memuat capaian materi dan tujuan pembelajaran. Menu CP & TP dapat dilihat pada **Gambar 4.23** berikut.

Materi Struktur & Fungsi Jaringan Tumbuhan

CP & TP	Keterangan
CP (Capaian Pembelajaran)	Akhir fase E, peserta didik 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.
TP (Tujuan Pembelajaran)	3.3.1 Siswa dapat menjelaskan ciri-ciri dan fungsi jaringan tumbuhan 3.3.2 Siswa dapat menganalisis sifat-sifat jaringan meristem dan jaringan permanen pada tumbuhan

Materi Struktur & Fungsi Jaringan Tumbuhan

CP & TP	Keterangan
TP (Tujuan Pembelajaran)	3.3.3 Siswa dapat menganalisis keterkaitan antara struktur fungsi sel pada jaringan meristem 3.3.4 Siswa dapat menganalisis keterkaitan antara struktur fungsi sel pada jaringan permanen 3.3.5 Siswa dapat menentukan jenis-jenis jaringan penyusun organ tumbuhan 3.3.6 Siswa dapat menganalisis keterkaitan antara struktur fungsi sel pada organ tumbuhan 3.3.7 Siswa dapat menganalisis sifat totipotensi pada jaringan tumbuhan yang digunakan dalam teknik kultur jaringan 4.4.1 Siswa dapat melakukan pengamatan berbagai macam jaringan penyusun organ tumbuhan 4.4.2 Siswa dapat menyajikan hasil pengamatan

Materi Struktur & Fungsi Jaringan Hewan

CP & TP	Keterangan
CP (Capaian Pembelajaran)	Akhir fase E, peserta didik 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.
TP (Tujuan Pembelajaran)	3.3.1 Menjelaskan ciri-ciri dan fungsi jaringan hewan 3.3.2 Menganalisis berbagai bentuk dan struktur sel penyusun jaringan epitel

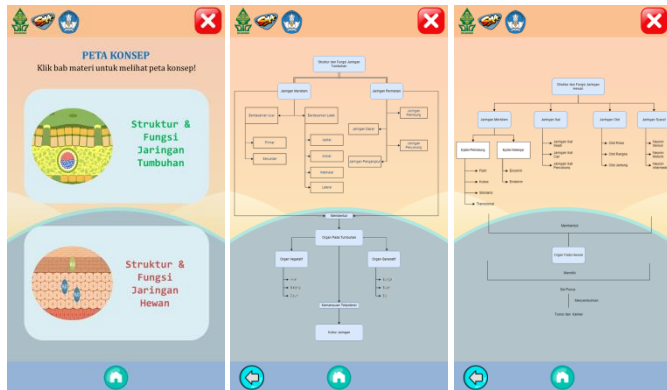
Materi Struktur & Fungsi Jaringan Hewan

CP & TP	Keterangan
TP (Tujuan Pembelajaran)	3.3.3 Membedakan jaringan otot polos, otot rangka (otot lurik), dan otot jantung 3.3.4 Membandingkan berbagai macam jaringan ikat dalam tubuh hewan/manusia 3.3.5 Menganalisis berbagai struktur pada jaringan saraf 3.3.6 Mengaitkan struktur jaringan dengan letak dan fungsinya dalam tubuh hewan/manusia 3.3.7 Siswa dapat memercni organ-organ penyusun sistem organ pada tubuh manusia 3.3.8 Siswa dapat menjelaskan tentang sel punca (stem cell) 3.3.9 Mengaitkan hubungan antara penyakit yang terjadi pada jaringan hewan dengan penyebabnya 4.4.1 Siswa dapat melakukan pengamatan struktur jaringan dan organ pada hewan 4.4.2 Siswa dapat menyajikan hasil pengamatan

Gambar 4.23. Menu CP & TP.

e. Menu Peta Konsep

Menu peta konsep didesain dengan memasukkan seluruh cakupan topik yang akan dibahas supaya peserta didik mengetahui alur mempelajari materi. Menu peta konsep dapat dilihat pada **Gambar 4.24** berikut.



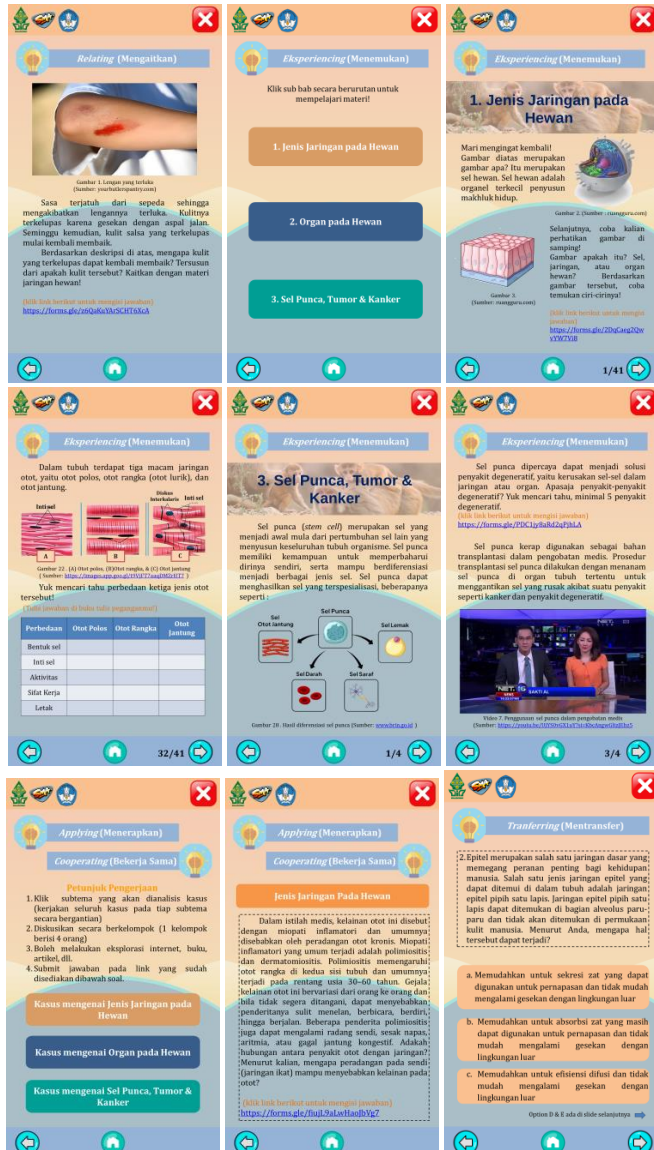
Gambar 4.24. Menu peta konsep.

f. Menu Yuk Belajar

Menu Yuk Belajar berisikan materi dan kegiatan belajar yang dipadukan dengan strategi REACT. Strategi REACT ini terdiri dari tahapan *relating* (menghubungkan), *experiencing* (menemukan), *applying* (menerapkan), *cooperating* (kerjasama) dan *transferring* (mentransfer). Menu yuk belajar dapat dilihat pada **Gambar 4.25 & 4.26** berikut.



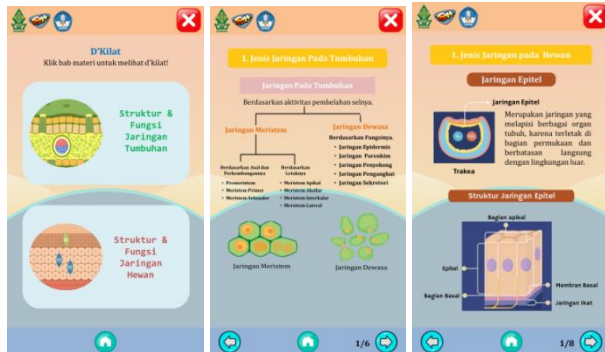
Gambar 4.25. Menu yuk belajar materi struktur & fungsi jaringan tumbuhan.



Gambar 4.26. Menu yuk belajar materi struktur & fungsi jaringan hewan

g. Menu D’Kilat

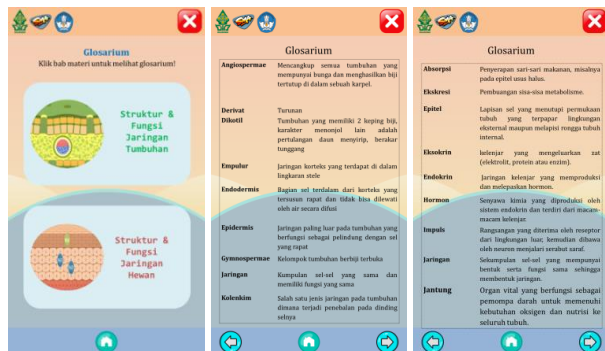
Menu D’Kilat ditujukan untuk mengulas kembali materi secara cepat dan singkat. Menu d’kilat dapat dilihat pada **Gambar 4.27** berikut.



Gambar 4.27. Menu d’kilat.

h. Menu Glosarium

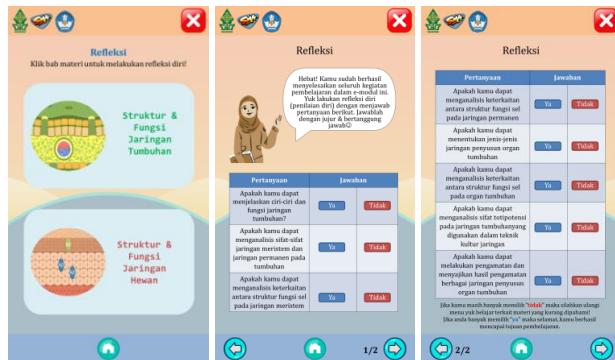
Menu glosarium berisikan beberapa pengertian istilah seputar materi yang disusun berurutan berdasarkan abjad. Menu glosarium dapat dilihat pada **Gambar 4.28** berikut.



Gambar 4.28. Menu glosarium.

i. Menu Refleksi

Menu Refleksi disusun dengan tampilan sederhana berisikan pernyataan penilaian diri terkait pembelajaran. Menu refleksi dapat dilihat pada **Gambar 4.29** berikut.



Gambar 4.29. Menu refleksi.

j. Menu Author

Menu *author* berisikan identitas penulis. Menu author dapat dilihat pada **Gambar 4.30** berikut.



Gambar 4.30. Menu *author*.

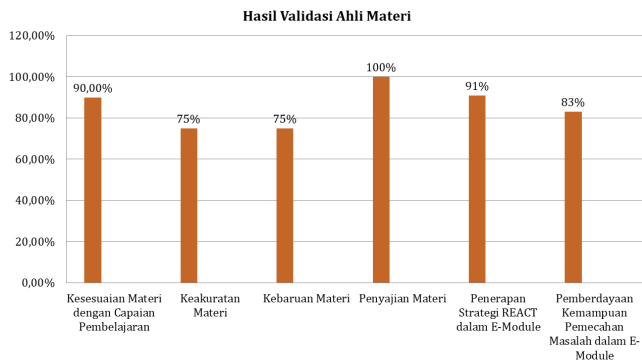
2. Kelayakan Produk Akhir

Hasil uji validitas dan uji coba pengembangan yang dilakukan menghasilkan data kuantitatif dan kualitatif yang berguna untuk mengetahui kelayakan dan kualitas *e-module* yang dikembangkan. Data kuantitatif didapat dari skor penilaian validasi ahli, guru biologi sebagai praktisi, dan hasil uji coba pada peserta didik, sedangkan data kualitatif didapat dari tanggapan (komentar dan saran) dari para ahli, guru biologi, dan peserta didik untuk penyempurnaan *e-module*. Hasil analisis kelayakan *e-module* tersebut sebagai berikut.

a. Analisis Data Penilaian Ahli Materi

E-module yang dikembangkan dapat dikatakan layak untuk digunakan apabila sudah memenuhi kriteria penilaian pada setiap aspeknya. Penilaian ahli materi dilakukan terhadap 7 aspek dengan masing-masing aspek terdiri dari beberapa indikator. Aspek kesesuaian materi dengan capaian pembelajaran terdiri dari 5 indikator. Aspek keakuratan materi terdiri dari 4 indikator. Aspek kebaruan materi terdiri dari 1 indikator. Aspek penyajian materi terdiri dari 4 indikator. Aspek penerapan strategi REACT dalam

e-module terdiri dari 5 indikator. Aspek pemberdayaan kemampuan pemecahan masalah dalam *e-module* terdiri dari 8 indikator. Aspek kebahasaan terdiri dari 5 indikator. Hasil penilaian ahli materi dapat dilihat pada **Gambar 4.31** berikut.



Gambar 4.31. Diagram hasil penilaian ahli materi.

Perolehan nilai validasi tertinggi berada pada aspek penyajian materi dan aspek kebahasaan dengan total nilai 100% sehingga termasuk kategori sangat layak. Hal ini sejalan dengan Akbar (2013) yang menyatakan bahwa jumlah persentase skor penilaian 81%-100% dikategorikan sangat layak. Materi disajikan dengan memperhatikan konsistensi sistematika penyajian materi. Putri (2019) menyatakan bahwa penyajian materi yang konsisten dan

sistematis dapat mempermudah peserta didik memahami materi, membangkitkan fokus dan ketertarikan saat belajar. Uraian materi juga disusun mengikuti alur pikir dari sederhana ke kompleks. Hal ini sesuai dengan BSNP (2016) yang menyatakan bahwa keruntutan penyajian dikatakan sangat baik jika materi yang disajikan dari mudah ke sukar.

Aspek kebahasaan juga diperhatikan dalam penyajian isi materi dalam *e-module*. Kalimat-kalimat yang digunakan disesuaikan dengan pedoman umum ejaan bahasa Indonesia (PUEBI). Hal ini sesuai dengan Tutut & Kuntoro (2019) yang menyatakan bahwa penyusunan perangkat pembelajaran perlu memperhatikan penulisan dengan menggunakan ejaan bahasa Indonesia sesuai PUEBI. Kurniawan *et al.* (2016) menyatakan bahwa penulisan yang sesuai dengan kaidah penulisan bahasa Indonesia memungkinkan untuk mengurangi terjadinya salah persepsi oleh peserta didik. Penyampaian kalimat dalam *e-module* juga disesuaikan dengan kognitif peserta didik. Rochma & Ibrahim (2019) menyatakan bahwa penggunaan bahasa yang

jelas dan pemilihan kata sesuai kognitif peserta didik dapat memudahkan peserta didik dalam memahami materi.

Aspek penerapan strategi REACT memperoleh total nilai 91% sehingga termasuk kategori sangat layak. Hal ini sejalan dengan Akbar (2013) yang menyatakan bahwa jumlah persentase skor penilaian 81%-100% dikategorikan sangat layak. Penerapan strategi REACT dalam materi pembelajaran sudah sesuai. Uraian materi memiliki keterkaitan dengan permasalahan yang disajikan, dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Uraian materi disajikan relevan dan sinkron dengan permasalahan supaya peserta didik dapat memahami konteks permasalahan dan menemukan solusi penyelesaiannya (Sofiyatun, 2015).

Aspek kesesuaian materi dengan capaian pembelajaran memperoleh total nilai 90% sehingga termasuk kategori sangat layak. Hal ini sejalan dengan Akbar (2013) yang menyatakan bahwa jumlah persentase skor penilaian 81%-100% dikategorikan sangat layak. Materi pembelajaran yang disajikan dalam *e-module*

sesuai dengan capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran. Siringo & Pangaribuan (2021) menyatakan bahwa bahan ajar yang baik harus dapat mencakup materi pembelajaran yang sesuai dengan tujuan pembelajaran. Kesuaian tersebut diperlukan untuk menghindari bahasan materi yang terlalu mendalam yang mengakibatkan peserta didik susah memahami materi. Penyusunan materi pelajaran harus berlandaskan tujuan pembelajaran supaya peserta didik dapat menunjukkan perkembangan pengetahuan, keterampilan maupun sikap.

Aspek pemberdayaan kemampuan pemecahan masalah dalam *e-module* memperoleh total nilai 83% sehingga termasuk kategori sangat layak. Hal ini sejalan dengan Akbar (2013) yang menyatakan bahwa jumlah persentase skor penilaian 81%-100% dikategorikan sangat layak. Kemampuan pemecahan masalah peserta didik dilatih dengan menanamkan indikator-indikator kemampuan pemecahan masalah dalam *e-module* berbasis REACT yang dibuat. Masing-masing karakteristik REACT saling berkaitan dengan indikator kemampuan pemecahan masalah.

Tahap *relating* dan *experiencing* berhubungan dengan indikator memahami masalah. Peserta didik dilatih untuk dapat menjelaskan atau menginterpretasikan suatu permasalahan. Tahap *applying* dan *cooperating* berhubungan dengan indikator membuat dan melaksanakan rencana dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Peserta didik dilatih untuk dapat memilih dan menerapkan strategi untuk menyelesaikan masalah. Tahap *transferring* berhubungan dengan indikator memeriksa kembali. Peserta didik dilatih untuk dapat memeriksa kebenaran solusi penyelesaian masalah sehingga masalah dapat terselesaikan dengan benar dan sistematis.

Tahapan-tahapan REACT tersebut memungkinkan peserta didik untuk memperoleh kebebasan dan kemandirian dalam menghubungkan suatu permasalahan, membangun pengetahuannya sendiri, menyelesaikan persoalan baik secara individu maupun kelompok supaya mereka dapat bertukar pikiran, memberikan respon dan menyelesaikan masalah secara bebas dan kreatif (Destiyanti, 2016). Kemampuan pemecahan masalah dapat

dikembangkan dengan melaksanakan pembelajaran bermakna. Peserta didik dibiasakan untuk menghubungkan materi pembelajaran dengan permasalahan kehidupan nyata. Hal tersebut juga dapat menjadikan materi yang dipelajari dapat tertanam erat dalam memori peserta didik, dan menumbuhkan penguatan konsep (Putri, Depi, & Rena, 2019).

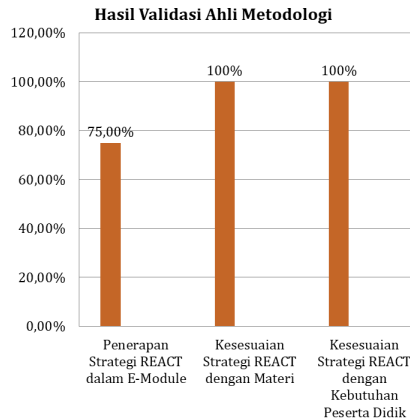
Aspek keakuratan materi dan aspek kebaruan materi memperoleh total nilai 75% sehingga termasuk kategori layak . Hal ini sejalan dengan Akbar (2013) yang menyatakan bahwa jumlah persentase skor penilaian 61%-80% dikategorikan layak. Keakuratan materi diperhatikan baik dari fakta, konsep materi, maupun penunjang materi (ilustrasi, gambar, video). Nurindri (2023) menyatakan bahwa materi yang disajikan secara akurat bertujuan untuk menghindari miskonsepsi bagi peserta didik. Materi harus dirumuskan secara tepat supaya dapat tercapainya capaian yang hendak diraih. Materi yang disajikan juga disesuaikan dengan perkembangan ilmu Biologi.

Hasil validasi ahli materi secara keseluruhan memperoleh persentase sebesar 89,6 % sehingga dikategorikan sangat layak. Materi dalam *e-module* dapat digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran dan dapat diujikan kepada peserta didik. Sebelum diuji ke peserta didik, telah dilakukan revisi sesuai komentar dan saran dari ahli media. Revisi ahli materi secara umum berkenaan dengan penambahan beberapa teori yang penting dalam materi pembelajaran. Revisi tersebut diperlukan supaya penyajian bahasan materi menjadi runtut. Keruntutan materi dapat mempermudah peserta didik memahami materi (Ningtyas & Laili, 2023).

b. Analisis Data Penilaian Ahli Metodologi

E-module yang dikembangkan dapat dikatakan layak untuk digunakan apabila sudah memenuhi kriteria penilaian pada setiap aspeknya. Penilaian ahli metodologi dilakukan terhadap 2 aspek dengan masing-masing aspek terdiri dari beberapa indikator. Aspek penerapan strategi REACT dalam *e-module* terdiri dari 4 indikator. Aspek kesesuaian isi *e-module* dengan strategi REACT terdiri dari 6 indikator. Hasil

penilaian ahli metodologi dapat dilihat pada **Gambar 4.32** berikut.



Gambar 4.32. Diagram hasil penilaian ahli metodologi.

Perolehan nilai validasi tertinggi berada pada aspek kesesuaian strategi REACT dengan materi, dan aspek kesesuaian strategi REACT dengan kebutuhan peserta didik dengan total nilai 100% sehingga termasuk kategori sangat layak. Hal ini sejalan dengan Akbar (2013) yang menyatakan bahwa jumlah persentase skor penilaian 81%-100% dikategorikan sangat layak. Penggunaan strategi REACT disesuaikan dengan materi pembelajaran. Materi pembelajaran yang digunakan dalam *e-module* ialah “Struktur & Fungsi Jaringan Tumbuhan” dan “Struktur & Fungsi Jaringan Hewan” yang memiliki

kompetensi dasar menganalisis (C4) sehingga dapat diimplementasikan strategi REACT. Penerapan strategi REACT dalam *e-module* juga memperhatikan kebutuhan peserta didik. Isi *e-module* dengan strategi REACT mewadahi peserta didik melatih kemampuan pemecahan masalah. Hal tersebut dikarenakan materi dan kegiatan pembelajaran yang disajikan dalam *e-module* dapat memotivasi peserta didik untuk memanfaatkan informasi, menyelesaikan masalah, dan membuat kesimpulan dalam memecahkan masalah (Rizka, 2014). Isi *e-module* dengan strategi REACT dapat merangsang kedalaman berpikir peserta didik melalui pemberian masalah, eksperimen, analisis kasus, dan soal-soal.

Aspek penerapan strategi REACT dalam *e-module* memperoleh total nilai 75% sehingga termasuk kategori layak. Hal ini sejalan dengan Akbar (2013) yang menyatakan bahwa jumlah persentase skor penilaian 61%-80% dikategorikan layak. Tahap relating terdiri dari suatu permasalahan di kehidupan nyata yang akan dihubungkan peserta didik dengan konsep

materi yang akan dipelajari menggunakan pengetahuan yang sudah diperoleh sebelumnya. Hal ini sejalan dengan Ismawati (2017), penyajian tahap *relating* yakni mengaitkan materi yang akan dipelajari dengan situasi nyata dan kehidupan sehari-hari peserta didik.

Tahap *experiencing* yang dimuat dalam *e-module* berisikan kegiatan mempelajari materi oleh peserta didik secara mandiri melalui eksplorasi, pencarian, dan penemuan konsep, serta dilengkapi juga dengan beberapa uraian materi. Hal ini sejalan dengan Sofia, Surtarto, & Alex (2017) yang menyatakan bahwa tahap *experiencing* memberikan pengalaman kepada peserta didik untuk menemukan konsep materi yang dipelajari.

Tahap *applying* dan *cooperating* yang dimuat dalam *e-module* berisikan kasus atau permasalahan yang akan dianalisis dan diselesaikan secara diskusi kelompok, dengan mengaplikasikan pemahaman materi yang telah diperoleh. Hal ini sejalan dengan Dewi, Made, & Nursaptini (2023), tahap *applying & cooperating*

dengan menyajikan kasus yang dapat dianalisis dan diselesaikan secara diskusi kelompok.

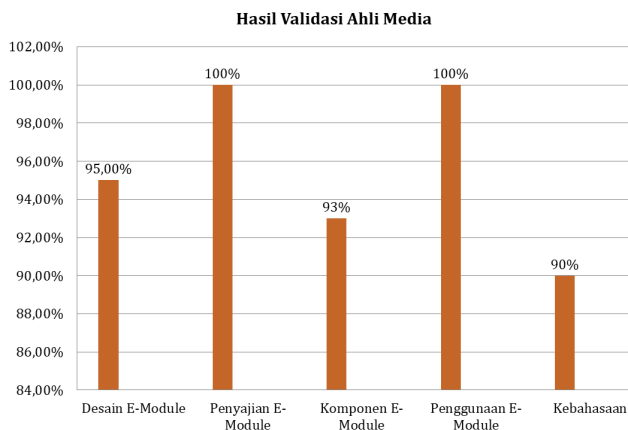
Tahap *transferring* yang dimuat dalam *e-module* berisikan soal-soal terkait materi. Tahapan ini bertujuan untuk peserta didik dapat menggunakan pengetahuan yang sudah didapat dari mempelajari materi ke dalam konteks baru (kumpulan soal). Hal ini sejalan dengan Ismawati (2017), tahap *transferring* dengan memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menerapkan pengetahuan yang sudah diperoleh ke dalam situasi lain (Ismawati, 2017).

Hasil validasi ahli metodologi secara keseluruhan memperoleh persentase sebesar 90% sehingga dikategorikan sangat layak. Strategi REACT dalam *e-module* dapat digunakan dalam pembelajaran dan dapat diujikan kepada peserta didik.

c. Analisis Data Penilaian Ahli Media

E-module yang dikembangkan dapat dikatakan layak untuk digunakan apabila sudah memenuhi kriteria penilaian pada setiap aspeknya. Penilaian ahli media dilakukan terhadap 5 aspek dengan masing-masing aspek

terdiri dari beberapa indikator. Aspek desain *e-module* terdiri dari 5 indikator. Aspek penyajian *e-module* terdiri dari 6 indikator. Aspek komponen *e-module* terdiri dari 8 indikator. Aspek penggunaan *e-module* terdiri dari 4 indikator. Aspek kebahasaan terdiri dari 5 indikator. Hasil penilaian ahli media dapat dilihat pada **Gambar 4.33** berikut.



Gambar 4.33. Diagram hasil penilaian ahli media.

Perolehan nilai validasi tertinggi berada pada aspek penyajian *e-module* dan aspek penggunaan *e-module* dengan total nilai 100% sehingga termasuk kategori sangat layak. Hal ini sejalan dengan Akbar (2013) yang menyatakan bahwa jumlah persentase skor penilaian 81%-100% dikategorikan sangat layak. *E-module*

disajikan dengan memperhatikan konsistensi tata letak, pengaturan jarak dan spasi, dan keruntutan penyajian. Putri (2019) menyatakan bahwa penyajian yang konsisten dan sistematis dapat mempermudah peserta didik memahami materi, membangkitkan fokus dan ketertarikan saat belajar. Kualitas gambar dan video juga diperhatikan supaya peserta didik dapat mengamati dan menyimak dengan jelas. Pemberian video bertujuan supaya peserta didik dapat melihat dan mendengar sehingga peserta didik menjadi lebih cepat memahami materi. Hal ini sejalan dengan Putri & Nurafni (2021) yang menyatakan bahwa dengan menggabungkan audio dan visual berupa video dapat memudahkan peserta didik lebih cepat memahami materi, dikarenakan peserta didik memperoleh pengalaman belajar yang bermakna.

Aspek penggunaan *e-module* juga diperhatikan untuk kenyamanan pengguna. *E-module* dalam bentuk ppt interaktif yang disimpan menjadi file *powerpoint slide-show* mempermudah pengguna untuk mengaksesnya karena dapat dikirim dan diunduh melalui

whatsapp. *E-module* yang sudah diunduh dapat langsung diakses kapan saja secara *blended* (*offline* maupun *online*) dengan bantuan aplikasi *powerpoint* di *smartphone*. Penggunaan *e-module* dalam bentuk ppt interaktif *slide show* dapat menarik minat peserta didik untuk belajar. Penelitian Hikmah & Sugama (2020) menyatakan bahwa ppt interaktif dapat meningkatkan minat dan motivasi belajar peserta didik sehingga hasil belajarnya juga akan meningkat. Keberfungsian tombol navigasi (tombol *next*, *undo*, *home*, dan *close*), link, dan video juga diperhatikan supaya dapat diakses dengan efektif.

Aspek desain *e-module* memperoleh total nilai 95% sehingga termasuk kategori sangat layak. Hal ini sejalan dengan Akbar (2013) yang menyatakan bahwa jumlah persentase skor penilaian 81%-100% dikategorikan sangat layak. Cover *e-module* didesain dengan tampilan sederhana dan menarik supaya dapat memberikan kesan positif kepada peserta didik. Hal ini sejalan dengan Yuniar (2022) yang menyatakan cover mempengaruhi ketertarikan pembaca terhadap isi di dalamnya. Tampilan

menu dalam *e-module* juga didesain rapi dan menarik. Kombinasi warna tampilan dan huruf juga diperhatikan supaya tetap jelas keterbacaanya. Sigit (2010) menyatakan bahwa penggunaan warna dan pemilihan warna yang baik dapat menarik, memotivasi, dan memusatkan perhatian peserta didik dalam belajar.

Aspek komponen *e-module* memperoleh total nilai 93,7% sehingga termasuk kategori sangat layak. Hal ini sejalan dengan Akbar (2013) yang menyatakan bahwa jumlah persentase skor penilaian 81%-100% dikategorikan sangat layak. *E-module* tersusun atas 8 komponen atau menu di dalamnya yang dapat membantu peserta didik mencapai tujuan pembelajaran. Komponen tersebut terdiri dari menu petunjuk, menu CP & TP, menu peta konsep, menu yuk belajar, menu d'kilat, menu refleksi, menu glosarium, dan menu *author*.

Aspek kebahasaan memperoleh total nilai 90% sehingga termasuk kategori sangat layak. Hal ini sejalan dengan Akbar (2013) yang menyatakan bahwa jumlah persentase skor

penilaian 81%-100% dikategorikan sangat layak. Kalimat-kalimat yang digunakan disesuaikan dengan pedoman umum ejaan bahasa Indonesia (PUEBI). Hal ini sesuai dengan Tutut & Kuntoro (2019) yang menyatakan bahwa penyusunan perangkat pembelajaran perlu memperhatikan penulisan dengan menggunakan ejaan bahasa Indonesia sesuai PUEBI. Kurniawan *et al.* (2016) menyatakan bahwa penulisan yang sesuai dengan kaidah penulisan bahasa Indonesia memungkinkan untuk mengurangi terjadinya salah persepsi oleh peserta didik. Penyampaian kalimat dalam *e-module* juga disesuaikan dengan kognitif peserta didik. Rochma & Ibrahim (2019) menyatakan bahwa penggunaan bahasa yang jelas dan pemilihan kata sesuai kognitif peserta didik dapat memudahkan peserta didik dalam memahami materi.

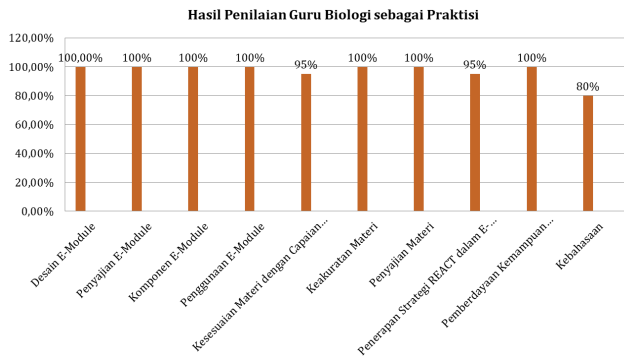
Hasil validasi ahli media secara keseluruhan memperoleh persentase sebesar 95,5% sehingga dikategorikan sangat layak. *E-module* dapat digunakan dalam pembelajaran dan dapat diujikan kepada peserta didik. Sebelum diuji ke peserta didik, telah dilakukan revisi

sesuai komentar dan saran dari ahli media. Revisi ahli media secara umum berkenaan dengan keberfungsian tombol navigasi, link, dan video dalam *e-module*, serta profil *author*. Revisi tersebut diperlukan supaya *e-module* dapat diakses dengan baik.

d. Analisis Data Penilaian Guru Biologi sebagai Praktisi

E-module yang sudah melalui validasi para ahli dan revisi selanjutnya dapat dilakukan penilaian oleh guru biologi sebagai praktisi. *E-module* yang dikembangkan dapat dikatakan layak untuk digunakan apabila sudah memenuhi kriteria penilaian pada setiap aspeknya. Penilaian dilakukan terhadap 10 aspek dengan masing-masing aspek terdiri dari beberapa indikator. Aspek desain *e-module* terdiri dari 5 indikator. Aspek penyajian *e-module* terdiri dari 4 indikator. Aspek komponen *e-module* terdiri dari 8 indikator. Aspek penggunaan *e-module* terdiri dari 4 indikator. Aspek kesesuaian materi dengan capaian pembelajaran terdiri dari 5 indikator. Aspek keakuratan materi terdiri dari 3 indikator. Aspek penyajian materi terdiri dari 4 indikator.

Aspek penerapan strategi REACT dalam *e-module* terdiri dari 6 indikator. Aspek pemberdayaan kemampuan pemecahan masalah terdiri dari 7 indikator. Aspek kebahasaan terdiri dari 5 indikator. Hasil penilaian guru biologi dapat dilihat pada **Gambar 4.34** berikut.



Gambar 4.34. Diagram hasil penilaian guru biologi.

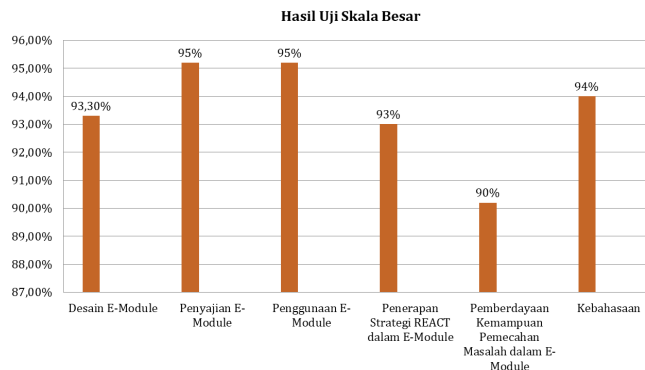
Perolehan nilai guru biologi hampir menyeluruh menyentuh nilai 100% pada setiap aspeknya sehingga termasuk kategori sangat layak. Aspek yang memperoleh total nilai 95%, yakni aspek kesesuaian materi dengan CP, dan aspek penerapan strategi REACT dalam *e-module*. Aspek yang akumulasi paling kecil ialah aspek kebahasaan dengan nilai 80%.

Tanggapan dari guru biologi secara umum ialah berkenaan dengan tata bahasa. Kalimat-kalimat yang digunakan dalam *e-module* harus diperhatikan dengan teliti supaya keseluruhan penulisannya sesuai dengan pedoman umum ejaan bahasa Indonesia (PUEBI). Hal ini sesuai dengan Tutut & Kuntoro (2019) yang menyatakan bahwa penyusunan perangkat pembelajaran perlu memperhatikan penulisan dengan menggunakan ejaan bahasa Indonesia sesuai PUEBI. Kurniawan *et al.* (2016) menyatakan bahwa penulisan yang sesuai dengan kaidah penulisan bahasa Indonesia memungkinkan untuk mengurangi terjadinya salah persepsi oleh peserta didik. Guru Biologi memberikan tanggapan juga terkait pembelajaran menggunakan *e-module* yang dikembangkan dapat menjadi penambah variasi bahan pembelajaran untuk peserta didik.

Hasil validasi ahli media secara keseluruhan memperoleh persentase sebesar 97% sehingga dikategorikan sangat layak dan dapat digunakan dalam pembelajaran.

e. Analisis Data Uji Coba pada Peserta Didik

E-module yang dikembangkan juga diuji keterbacaannya oleh peserta didik. Penilaian dilakukan terhadap 6 aspek dengan masing-masing aspek terdiri dari beberapa indikator. Aspek desain *e-module* terdiri dari 3 indikator. Aspek penyajian *e-module* terdiri dari 3 indikator. Aspek penggunaan *e-module* terdiri dari 6 indikator. Aspek penerapan strategi REACT dalam *e-module* terdiri dari 4 indikator. Aspek pemberdayaan kemampuan pemecahan masalah dalam *e-module* terdiri dari 5 indikator. Aspek kebahasaan terdiri dari 3 indikator. Hasil uji coba pada peserta didik dapat dilihat pada **Gambar 4.35** berikut.



Gambar 4.35. Diagram hasil uji coba pada peserta didik.

Perolehan nilai tertinggi berada pada aspek penyajian *e-module* dan penggunaan *e-module* dengan total nilai 95,2% sehingga termasuk kategori sangat layak. Sistematika tata letak yang konsisten menurut peserta didik memberikan kesan rapi. Peserta didik dapat mengakses *e-module* dengan mudah. *E-module* yang dilengkapi dengan gambar dan video juga membuat peserta didik merasa pembelajaran menjadi menyenangkan, dan tidak membosankan.

Aspek kebahasaan memperoleh total nilai 94% sehingga termasuk kategori sangat layak. Peserta didik dapat memahami kalimat yang disampaikan dalam *e-module*. Rochma & Ibrahim (2019) menyatakan bahwa penggunaan bahasa yang jelas dan pemilihan kata sesuai kognitif peserta didik dapat memudahkan peserta didik dalam memahami materi.

Aspek penerapan strategi REACT memperoleh total nilai 93,5% sehingga termasuk kategori sangat layak. Peserta didik merasa tahap *relating* dapat melatih mereka untuk menghubungkan permasalahan kehidupan nyata dengan konsep materi. Tahap *experiencing* dapat

melatih kemandirian untuk melakukan eksplorasi dan mendapatkan pengalaman yang relevan dengan materi. Tahap *applying* dan *cooperating* dapat menguji pemahaman peserta didik dengan pengaplikasian pengetahuan ke dalam suatu konteks yang dikerjakan secara berkelompok. Tahap *transferring* dapat menguji pemahaman dengan pengetahuan yang sudah dimiliki peserta didik ke dalam konteks baru berupa soal-soal. Peserta didik merasa seperti ada misi yang harus diselesaikan pada setiap tahapan REACT sehingga pembelajaran menjadi seru.

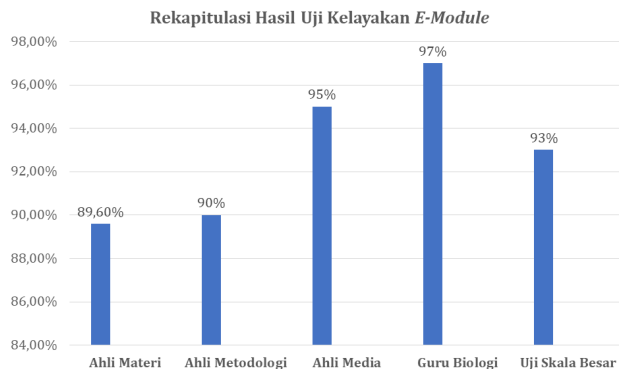
Aspek desain *e-module* memperoleh total nilai 93,3%. Peserta didik merasa tampilan cover *e-module* memberikan kesan positif sehingga tertarik untuk mengakses *e-module*. Peserta didik juga merasa pemilihan warna tampilan, dan huruf sudah sesuai sehingga masih jelas keterbacaanya.

Aspek pemberdayaan kemampuan pemecahan masalah memperoleh total nilai 90,2% sehingga termasuk kategori sangat layak. Peserta didik merasa *e-module* dapat memotivasi dan melatih untuk memanfaatkan informasi,

menyelesaikan masalah, dan membuat kesimpulan dalam memecahkan permasalahan.

Hasil penilaian uji coba pada peserta didik memperoleh persentase sebesar 93,6% sehingga dikategorikan sangat layak. *E-module* dapat menjadi alternatif bahan belajar untuk peserta didik.

Rekapitulasi hasil uji kelayakan *e-module* yang didapatkan dari ahli materi, ahli metodologi, ahli media, guru biologi sebagai praktisi, dan uji coba pada peserta didik dapat dilihat pada **Gambar 4.36** berikut.



Gambar 4.36. Rekapitulasi Hasil Uji Kelayakan *E-Module*

Perolehan nilai dan tanggapan hasil uji validasi oleh para ahli dan guru biologi sebagai praktisi, serta

uji coba pada peserta didik dapat disimpulkan bahwa *e-module* Biologi yang dikembangkan dengan basis REACT menggunakan materi “Struktur & Fungsi Jaringan Tumbuhan” dan “Struktur & Fungsi Jaringan Hewan” untuk melatih kemampuan pemecahan masalah peserta didik kelas XI sangat layak digunakan dalam pembelajaran. Hal ini sejalan dengan Dela (2020) yang menyatakan bahwa pada total penilaian tersebut, *e-module* sudah berada dalam kategori sangat layak sehingga dapat dijadikan sebagai variasi bahan belajar Biologi.

3. Kelebihan dan Kekurangan

E-module yang dikembangkan dan sudah di uji coba dapat diketahui kelebihan dan kekurangannya, Kelebihan *e-module* yang dikembangkan sebagai berikut:

- 1). Produk dapat menjadi variasi bahan belajar peserta didik yang dapat diakses kapan saja.
- 2). Produk dapat melatih kemampuan pemecahan masalah peserta didik.
- 3). Produk menarik minat belajar peserta didik karena desain, serta gambar dan video yang dapat dilihat secara *offline*.

- 4). Produk bersifat interaktif sehingga memotivasi peserta didik untuk belajar.
- 5). Produk mudah diakses.

Kekurangan *e-module* yang dikembangkan sebagai berikut:

- 1). Produk hanya dalam bentuk file *powerpoint* interaktif *slide-show*, tidak berbentuk aplikasi.
- 2). Jumlah video pembelajar untuk menunjang pemahaman materi kurang menyeluruh pada sub bab materi.

E. Keterbatasan Penelitian

Penelitian yang dilakukan terhadap pengembangan *e-module* Biologi berbasis REACT untuk melatih kemampuan pemecahan masalah peserta didik kelas XI memiliki keterbatasan sebagai berikut:

1. Penelitian ini belum dilakukan uji efektifitas, hanya uji validitas (kelayakan) dan uji keterbacaan dikarenakan keterbatasan waktu dan kondisi.
2. Tahap *disseminate* (penyebaran) tidak dilakukan dalam skala luas karena keterbatasan kondisi.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Penelitian dan pengembangan yang dilakukan menghasilkan produk berupa *e-module* Biologi berbasis REACT (*Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, & Transferring*) untuk melatih kemampuan pemecahan masalah peserta didik kelas XI. Hasil dari penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Produk akhir berupa *e-module* Biologi berbasis REACT (*Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, and Transferring*) untuk melatih kemampuan pemecahan masalah peserta didik kelas XI dikembangkan dengan menggunakan model 4D (*Define, Design, Develop, Disseminate*). *E-modul* dibuat dengan bantuan *software Power Point*, aplikasi Canva, dan website penambah hd gambar, yang hasil produknya berupa *e-module* interaktif berformat file *PowerPoint Slide-Show*. *E-module* yang dikembangkan tersusun atas cover, menu *home* yang terdiri dari menu petunjuk, menu cp & tp, menu peta konsep, menu yuk belajar, menu d'kilat, menu refleksi, menu glosarium, dan menu *author*.

2. *E-module* Biologi berbasis REACT untuk melatih kemampuan masalah dinyatakan sangat layak untuk digunakan dalam pembelajaran dan dapat menambah variasi bahan belajar peserta didik. Kelayakan tersebut diperoleh berdasarkan hasil penilaian validasi ahli materi dengan total nilai 89,6%, ahli metodologi dengan total nilai 90%, ahli media dengan total nilai 95,5%, guru Biologi sebagai praktisi dengan total nilai 97%, dan uji coba pada peserta didik dengan total nilai 93,6%.

B. Saran

Saran berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan produk yaitu:

1. Produk dapat digunakan dapat digunakan dalam pembelajaran.
2. Produk yang telah dikembangkan ini diharapkan kedepannya dapat diuji efektivitasnya.
3. Materi pada produk hanya terdiri dari 2 bab materi, yaitu “Struktur & Fungsi Jaringan Tumbuhan” dan “Struktur & Fungsi Jaringan Hewan”, kedepannya dapat ditambahkan materi lain.

C. Diseminasi dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut

1. Penyebarluasan produk yang telah dikembangkan ke sasaran yang lebih luas.
2. Produk dapat dijadikan dalam bentuk aplikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, Widi C., Suratno, & Mochammad Iqbal. (2016). Pengembangan Virtual Laboratory Sistem Ekskresi dalam Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Sains*, 4 (4): 130–136
- Akbar, Sa'dun. 2013. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: Rosdakarya.
- Anandayudha, R. B., Noveriana, C. R., Wulandari, E., Tjahjono, F. A., Wisnawa, I. W. W., Tiara, Z. F., Sari, L. R. H., Dewi, N. K., Alkausar, M. R., Augustya, B., Dewayani, A. R., & Karimah, A. (2020). Description of Risk Levels of Gadget Addiction, Bullying Behavior, and Drug Abuse in Adolescents. *Journal of Community Medicine and Public Health Research*, 1(2), 65. <https://doi.org/10.20473/jcmphr.v1i2.21695>
- Amzil, A. (2013). The effect of a metacognitive intervention on college students' reading performance and metacognitive skills. *Journal of Educational and Developmental Psychology*, 4(1), 27–45. <https://doi.org/10.5539/jedp.v4n1p27>
- Arikunto, Suharsimi. (2010). *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arni, Khalifatul. (2020). Pengaruh Strategi REACT (*Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, dan Transferring*)

- dengan Pendekatan Kontekstual Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas VII SMP Negeri 2 Barombong. Skripsi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar.
- Bada & Olusegun, S. (2015). Teori belajar konstruktivisme: Sebuah paradigma untuk mengajar dan belajar. *Jurnal Penelitian & Metode IOSR dalam Pendidikan (IOSR-JRME)*, 5(6), 66-70.
- Bhattacharjee, J. (2015). Pendekatan pembelajaran konstruktivis-suatu pendekatan belajar mengajar yang efektif. *Jurnal Penelitian Internasional Studi Interdisipliner & Multidisiplin (IRJIMS)*, 1(7), 65-74.
- Badan Standar Nasional Pendidikan. (2016). *Standar Nasional Pendidikan*. Jakarta: BSNP.
- Chatterje, & Correia (2020). Sikap Siswa Daring Terhadap Pembelajaran Kolaboratif dan Sense of Community. *Jurnal Pendidikan Jarak Jauh Amerika*, 34 (1), 53-68.
- Christina, E. N., & Adirakasiwi, A. G. (2021). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Tahapan Polya Dalam Menyelesaikan Persamaan Dan Pertidaksamaan Linear Satu Variabel. *JPMI: Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 4(2), 405-424.
<https://doi.org/10.22460/jpmi.v4i2.405-424>
- Daryanto. 2013. *Menyusun Modul : Bahan Ajar untuk*

- Persiapan Guru dalam Mengajar*. Yogyakarta: Gava Media.
- Della, N. V. 2020. Genetic Video Mapping: Aplikasi Android Berbasis Contextual Learning, *Journal of Chemical Information and Modeling*. Skripsi. Semarang: Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
- Depdiknas. 2008. *Peraturan Pemerintah RI No.19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan*. Jakarta: Depdiknas.
- Dewi, D. R., Muhlisin, A., & Rahayu, R. (2021). Pengembangan bahan ajar IPA berbasis RIAS pada tema global warming untuk meningkatkan kreativitas peserta didik. *Edu Sains: Jurnal Pendidikan Sains & Matematika*, 9(2), 124–129. <https://doi.org/10.23971/eds.v9i2.3922>.
- Dewi, P. N. W. A., Suryanti, N. M. N. ., & Nursaptini, N. (2023). Penerapan Strategi Pembelajaran REACT Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Pembelajaran Sosiologi Pada Siswa Kelas XI IPS 1 di SMA Negeri 1 Lingsar. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 8(1b), 868–871. <https://doi.org/10.29303/jipp.v8i1b.1317>.
- Fernando, S., & Marikar, F. (2017). Teori pengajaran/pembelajaran konstruktivis dan metode pengajaran partisipatif. *Jurnal Kurikulum dan Pengajaran*, 6(1), 110-122.

- Gunawan. 2010. *Modul Pembelajaran Interaktif Elektromatika Dasar Untuk Program Keahlian Teknik Audio Video SMK Muhammadiyah 1 Sukoharjo Menggunakan Macromedia Flash 8*.
- Gunawan, H. (2012). *Pendidikan Karakter*. Bandung: Alfabeta.
- Ghozali, I. (2016). *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program IBM SPSS 22*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Harahap, E. R., & Surya, E. (2017). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas Vii Dalam Menyelesaikan Persamaan Linear Satu Variabel. *Edumatica*, 07(01), 44–54.
- Hendriana dan Soemarmo. (2014). *Penilaian Pembelajaran Matematika*. Bandung: PT Refika Aditama.
- Hikmah, S. N., & Sugama Maskar. (2020). Pemanfaatan Aplikasi Microsoft Powerpoint Pada Siswa SMP Kelas VIII dalam Pembelajaran Koordinat Kartesius. *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik*. 1(1), 15–19.
- Hollingsworth, H. L., & Lim, C. (2015). Instruction Via Web-Based Modules in Early Childhood Personnel Preparation: A Mixed-Methods Study of Effectiveness and Learner Perspectives. *Early Childhood Education Journal*, 77–88. <https://doi.org/10.1007/s10643-014-0642-9>

- Indayana Febriani Tanjung. (2016). Guru dan Strategi Inkuiri dalam Pembelajaran Biologi. *Jurnal Tarbiyah*, 23 (March), 64–82.
- Irawatie, A., Iswahyuni, Setyawati, M. E., & Kesehatan. (2019). Comparative study of post-marriage nationality of women in legal systems of different countries. *International Journal of Multicultural and Multireligious Understanding Jakarta International Conference on Social Sciences and Humanities Education Learning D.* 27–42. <http://ijmmu.com>.
- Irnaningtyas & Yossa Istiadi. (2016). *Biologi untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga.
- Ismawati, Riva. (2017). Strategi React dalam Pembelajaran Kimia SMA. *Indonesian Journal of Science and Education*, 1 (1): 1-7.
- Kemendikbud, (2022). Kecakapan Hidup Abad 21. Jakarta: Kemendikbud. <https://ditpsd.kemdikbud.go.id/artikel/detail/anak-anak-indonesia-perlu-dilatih-kecakapan-hidup-abad-21> Diakses 4 Oktober 2022, jam 20.00 WIB.
- Kurnia Putri, D., Sulianto, J., & Azizah, M. (2019). Kemampuan Penalaran Matematis Ditinjau dari Kemampuan Pemecahan Masalah. *International Journal of Elementary Education*, 3(3), 351.

<https://doi.org/10.23887/ijee.v3i3.19497>

- Kurniawati, I., Raharjo, T. J., & Khumaedi. (2019). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah untuk Mempersiapkan Generasi Unggul Menghadapi Tantangan Abad 21. *Seminar Nasinal Pascasarjana*, 21(2), 702.
- Kususmawardani, Indra, Agus Purnomo, & Siti Malikhah Towaf. (2019). Efektifitas Model *React* dalam Meningkatkan Pengetahuan Siswa tentang Pembelajaran IPS Materi Mobilitas Sosial. *SOSIO DIDAKTIKA: Social Science Education Journal*, 6 (1), 11-18.
- Kolić-Vehovec, S., Zubković, B. R., & Pahljina-Reinić, R. (2014). Development of metacognitive knowledge of reading strategies and attitudes toward reading in early adolescence: The effect on reading comprehension. *Psihologijske Teme*, 23(1), 77–98.
- Lefrida, Rita. (2013). Efektifitas Penerapan Pembelajaran Kontekstual dengan Strategi REACT (*Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, dan Transferring*) untuk Meningkatkan Pemahaman Pada materi Logika Fuzzy. *Jurnal FKIP Universitas Tadulako*, 16(3), 35–40.
- Lestari, I. (2013). *Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kompetensi : Sesuai dengan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Padang : Akademia.
- Marlina, Esti. (2019). Pengembangan Modul Biologi Berbasis

- Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, and Transferring* (REACT) pada Materi Pokok Protista untuk Siswa Kelas X SMA/MA. Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga.
- Mathew. (2017). *Improving the effectiveness of interventions to reduce smoking among people living with severe mental ill-health*. National Center for Biotechnology Information.
- Mufidah, Ummu Aliyyatul. (2019). Pengembangan LKPD dengan Strategi Pembelajaran *Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, Transferring* (REACT) Berintegrasi Nilai Islam untuk Peningkatan Kemampuan Memecahkan Masalah Siswa pada Materi Ekosistem. Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
- Muslich, M. (2011). *KTSP Pembelajaran Berbasis Kompetensi dan Kontekstual*. Bumi Aksara
- Muhlisin, A. (2021). *Inovasi Pendidikan Karakter: Model Pembelajaran RIAS*. 13(April).
<https://doi.org/10.35445/alishlah.v13i1>.
- Muhlisin, A., Sarwanti, S., Jalunggono, G., Yusliwidaka, A., & Mohtar, L. E. (2022). Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa melalui Model RIAS di Kelas IPA. *Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 41(1), 284–294.
- Ningtyas, Hesti A., & Laili Etika R. (2023). Kelayakan Isi,

- Penyajian, Kebahasaan, dan Kegrafikan Bahan Ajar Teks Deskripsi di SMP Kelas VII. *Imajeri: Jurnal Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia*, 06 (1): 52-71.
- Norra, Bunga Ihda. (2018). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kontekstual dengan Pendekatan Guided Inquiry Materi Tumbuhan Berbiji Pada Siswa SMK Farmasi Nusaputera. *Al-Hayat: Journal of Biology and Applied Biology*, 1 (1): 27-33.
- Novri, U. S., Zulfah, & Astuti. (2018). Pengaruh Strategi REACT (*Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, Transferring*) terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Peserta Didik Kelas VII SMP Negeri 1 Bangkinang. *Jurnal Cendikia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2 (2): 81-90.
- Nugroho, Ervan S. B., Baskoro Adi P., & Maridi. (2018). Pengembangan Modul Berbasis *Relating, Experiencing, Applying, Cooperating* dan *Transferring*(REACT) pada Materi Jamur untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X SMA. *Jurnal Inkuiri*, 7(1), 61-70.
- Nugroho, Hartanto. (2017). *Struktur dan Produk Jaringan Sekretori Tumbuhan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Nurindri, Salsa D. 2023. Analisis Kelayakan Isi Buku Teks Pelajaran Bahasa Indonesia Kelas XI SMA/SMK Edisi

- Kurikulum Merdeka Terbitan KEMENDIKBUD. Skripsi. Fakultas Adab dan Bahasa UIN Raden Mas Said Surakarta.
- Okpatrioka. (2023). Research and Development (R&D) Penelitian yang Inovatif Dalam Pendidikan. *Jurnal Pendidikan, Bahasa dan Budaya*, 1(1), 86-100.
- Polya, G. (1973). *Reviewed Work: How to Solve It A New Aspect of Mathematical Method*. The Mathematical Gazette.
- Prasetya Subakti, D., Marzal, J., Haris Effendi Hsb, M. (2021). Pengembangan E-LKPD Berkarakteristik Budaya Jambi Menggunakan Model Discovery Learning Berbasis STEM Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 1249-1264. <https://www.j-cup.org/index.php/cendekia/article/view/629>
- Prastowo, A. (2015). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Priyanthi, Kadek Aris, Ketut Agustini, & Gede Saindra Santyadiputra. (2017). Pengembangan E-module Berbantuan Simulasi Berorientasi Pemecahan Masalah Pada Mata Pelajaran Komunikasi Data (Studi Kasus: Siswa Kelas XI TKJ SMK Negeri 3 Singaraja). *Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika (KARMAPATI)*, 6(1), 40.

<https://doi.org/10.23887/karmapati.v6i1.9>

- Punaji Setyosari. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*. Jakarta: Kencana Prenadamedia Group.
- Putri, Kurnia D., Joko Sulianto, & Mira Azizah. (2019). Kemampuan Penalaran Matematis Ditinjau dari Kemampuan Pemecahan Masalah. *International Journal of Elementary Education*, 3(3), 351. <https://doi.org/10.23887/ijee.v3i3.19497>
- Putri, Dismayanti A., Depi Fitraini, & Rena Revita. (2019). Pengembangan Modul Matematika Berbasis REACT untuk Memfasilitasi Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMA. *Juring (Journal for Research in Mathematics Learning)*, 2(4), 345–356.
- Putri, Hanny P. & Nurafni. (2021). Pengaruh Media Pembelajaran Power Point Interaktif terhadap Hasil Belajar IPS Siswa Sekolah Dasar. *Edukatif : Jurnal Ilmu Pendidikan*. 3 (6): 3538-3543.
- Putri, Riska S. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android pada Materi Sistem Koloid di SMA Negeri 2 Banda Aceh. Skripsi. Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Aceh.
- Rahdiyanta, D. (2016). *Teknik penyusunan modul. Artikel*. (Online) [Http://Staff. Uny. Ac. Id/Sites/Default/Files/Penelitian/Dr-Dwi-](http://Staff.Uny.Ac.Id/Sites/Default/Files/Penelitian/Dr-Dwi-)

- RahdiyantaMpd/20-Teknik-Penyusunan-Modul. Pdf.
Diakses, 10.
- Ramdhini, Rizki N., Adelya Irawan M., Ismi Puji R., Isrianto, *et al.* (2021). *Anatomi Tumbuhan*. Medan: Yayasan Kita Penulis.
- Ritonga, Sehat Matua. (2017). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematik Siswa SMP Negeri 28 Medan melalui Pembelajaran Inkuiri dengan Strategi React. *AXIOM*, VI(1), 2087 – 8249.
- Rizka, N. (2014). Pengaruh Penerapan Strategi *Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, Transferring* terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Kelas X SMAN 2 Payakumbuh. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2): 44-48.
- Rochma, Verlita A. & M. Ibrahim. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Ispring Suite 8 pada Materi Bakteri untuk Siswa Kelas X SMA. *BioEdu: Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 8 (2): 312-320.
<http://ejournal.unesa.ac.id/index.php/bioedu>
- Rohaeti, E. E., Hendriana, H., dan Sumarmo, U. (2019). *Pembelajaran Inovatif Matematika*. Bandung: Refika Aditama.
- Ruhimat, dkk. 2011. *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta : PT Raja Grafindo Persada.

- Septikasari, Resti, dan Rendi Nugraha Frasandy. (2018). Keterampilan 4C Abad 21 dalam Pembelajaran Pendidikan Dasar. *Jurnal Tarbiyah Al-Awlad*, Vol. VIII Edisi 02, hlm 112-122.
- Setyosari, P. (2012) *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*. Jakarta: Kencana.
- Shofiyatun, Nisyak. (2015) *Analisis Kelayakan Isi dan Bahasa Buku Ajar Pendidikan Agama Islam dan Budi Pekerti Sekolah Menengah Pertama (SMP) Kelas Tujuh (VII)* Penerbit Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan. *Thesis*, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Sigit, P. (2010). Elemen Warna dalam Pengembangan Multimedia Pembelajaran Agama Islam. *Al-Bidayah*, 2 (1): 113-129.
- Siringo-ringo, A., & Pangaribuan, T. R. (2021). Telaah Buku Teks Bahasa Indonesia SMA Kelas XI Kurikulum 2013 Edisi Revisi 2017 Terbitan Kemendikbud. *Jurnal Bahasa*, 11, 21–29.
- Sofia, Hilda W., Sutarto, & Alex Harijanto. (2017). Penerapan Model Pembelajaran REACT (*Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, Transferring*) disertai Media Foto Kejadian Nyata dalam Pembelajaran Fisika di SMAN 1 pakusari. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 6 (4): 411-417.

- Sugiyono. (2020). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukiman. 2012. *Pengembangan Media Pembelajaran*. Yogyakarta : Pedagogia.
- Tanjung, Indayana Febriani. (2016). Guru dan Strategi Inkuiri dalam Pembelajaran Biologi. *Jurnal Tarbiyah*, 23, 64–82.
- Tauhidah, Dian, Ndzani Latifatur R., & Widi Cahya A. (2022). Meninjau Efek Pembelajaran Inkuiri Terbimbing pada Keterampilan Proses Sains Peserta Didik dalam Pembelajaran Sains: Sebuah Meta-Analisis. *DWIJA CENDEKIA: Jurnal Riset Pedagogik*, 6 (2): 168-174. <https://doi.org/10.20961/jdc.v6i2.61210>
- Thiagarajan, S. Semmel, D.S & Semmel, MI. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. Indiana: Indiana University Bloomington.
- Trianto. (2010). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: kencana Prenada media group.
- Tutut, T., & Kuntoro. (2019). Penggunaan Ejaan Bahasa Indonesia sesuai PUEBI untuk Kepentingan Penulisan Perangkat Pembelajaran. *Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian Masyarakat IV* (325-327). Purwokerto: Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

- Wahyuni, S. I., Noer, A. M., & Linda, R. (2018). Development of 116 electronic module using kvisoft flipbook maker application on the chemical equilibrium. *Proceedings of the UR International Conference on Educational Sciences*, 178–189.
- Waraulia, Asri M. *Bahan Ajar: Teori dan Penyusunan*. Madiun: UNPMA Press.
- Yuniar, Vira. (2022). Pengaruh Desain Sampul terhadap Keputusan Pembelian Buku Anak di Toko Gramedia Aceh. Skripsi. Fakultas Adab dan Humaniora UIN Ar-Raniry.
- Zahoor-ul-Haq, Khurram, BA, & Bangash, AK (2019). Pengembangan Keterampilan Membaca Melalui Pembelajaran Berbasis Aktivitas Kelas VI di Khyber Pakhtunkhwa. *Buletin Pendidikan dan Penelitian*, 41(1), 85.
- Zubaidah, Siti. (2016). Keterampilan Abad Ke-21: Keterampilan Yang Diajarkan Melalui Pembelajaran. *Seminar Nasional Pendidikan*.

LAMPIRAN

Lampiran 1

Surat Penunjukan Dosen Pembimbing



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jalan Prof. Dr. H. Harko Kampus III Ngaliyan Semarang 50185
Telepon: (024) 76433366, Website: fa.walisongo.ac.id

Nomor : B-8457/Un.10.8/J.8/PP.00.9/11/2023

23 November 2023

Lamp. : -

Hal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Yth.

Bapak/Ibu Dosen

Di UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : Lili Kadri
NIM : 2008086049
Judul : PENGEMBANGAN E-MODUL BIOLOGI BERBASIS REACT (RELATING, EXPERIENCING, APPLYING, COOPERATING, AND TRANSFERING) UNTUK MELATIH KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH PADA PESERTA DIDIK KELAS XI

dan menunjuk Bapak/Ibu:

1. Dr. H. Ruswan MA. sebagai pembimbing metode
2. Mirtaati Na'ima, M. Sc. sebagai pembimbing materi

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

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Tembusan:

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

Lampiran 2

Surat Izin Pra-Riset di SMA Negeri 13 Semarang



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

Jalan Prof. Dr. H. Hamka Kampus III Ngaliyan Semarang 50185 Telepon (024) 76433366

Nomor : B-2647/Un.10.8/J.8/PP.00.9/04/2023
Lamp. : -
Hal : Permohonan Izin Observasi

04 April 2023

Kepada Yth.

Kepala SMA Negeri 13 Semarang

di Tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Sehubungan untuk memenuhi tugas akhir program S.1 Prodi Pendidikan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang, mahasiswa kami atas nama :

Nama : Lili Kadri
NIM : 2008086049
Jurusan : Prodi Pendidikan Biologi

Oleh karena itu, kami mohon sudilah kiranya bapak/ibu memberikan ijin mahasiswa kami untuk melakukan observasi pra riset di Sekolah/Madrasah yang Bapak/Ibu Pimpin. Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan teimakasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Lampiran 3

Wawancara Pra Riset dengan Guru Biologi SMA Negeri 13 Semarang

Nama Responden : Dra. Nina Marlinda.
Status : Guru Biologi
Tempat Mengajar : SMA Negeri 13 Semarang

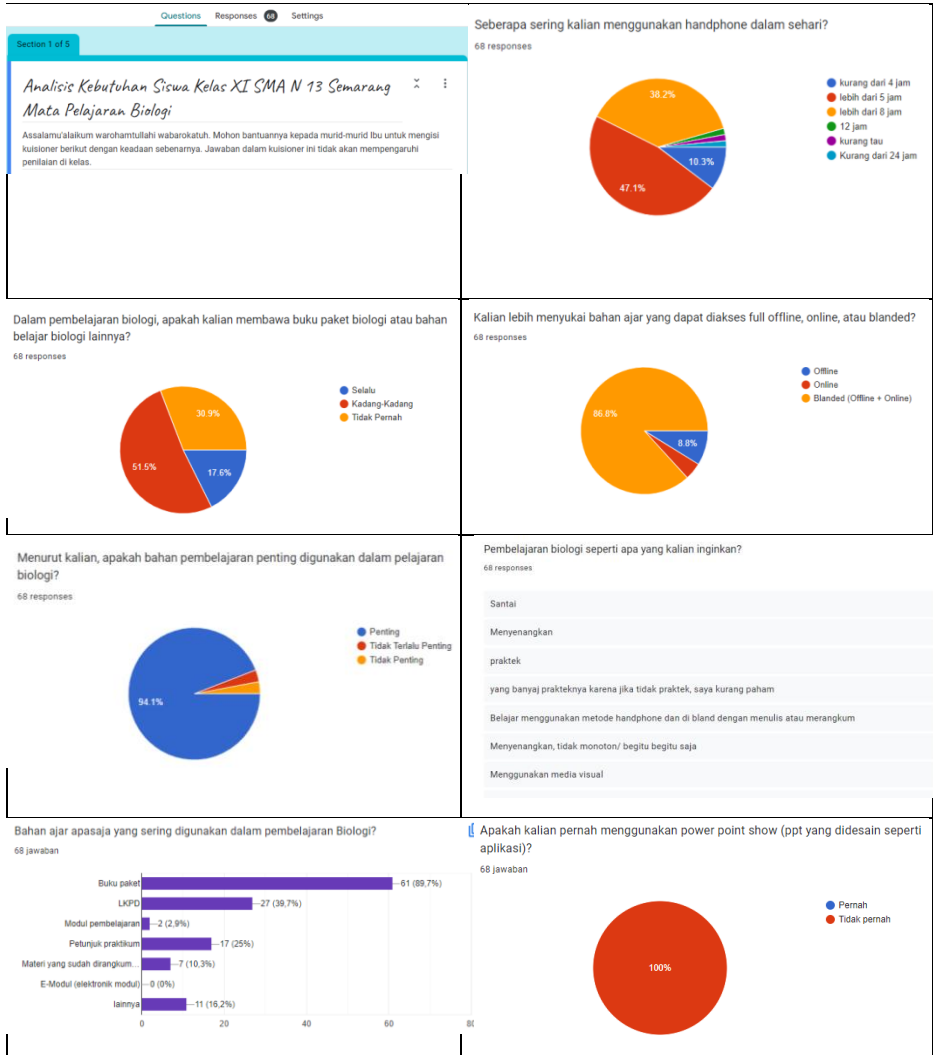
No	Pertanyaan	Jawaban
1	Berapa kelas yang Ibu ajar di SMA Negeri 13 Semarang?	Ada 6 kelas, 2 kelas XI dan 4 kelas XII
2	Ada berapa jam pelajaran Ibu mengajar Biologi dalam seminggu?	Lebih kurang ada sekitar 26 Jam Pelajaran (JP)
3	Kurikulum apa yang digunakan dalam pembelajaran Biologi saat ini?	Kelas XI masih beradaptasi dengan kurikulum merdeka, saat pembelajaran terkadang masih mengacu pada kurikulum 2013. Kelas XII sudah menggunakan kurikulum merdeka dalam pembelajaran.
4	Bahan ajar apasaja yang Ibu gunakan saat mengajar?	Bahan ajar yang sering digunakan adalah buku paket. Saat praktikum pernah menggunakan petunjuk praktikum. Saat pembelajaran pernah menggunakan lkpd.
5	Apakah Ibu memiliki kendala terhadap bahan ajar?	Penggunaan buku paket terkadang membosankan bagi siswa, banyak siswa juga yang malas membawa buku paket sehingga dalam mencari informasi diperbolehkan menggunakan gadget

No	Pertanyaan	Jawaban
6	Fasilitas apa saja yang tersedia di sekolah untuk menunjang pembelajaran Biologi?	Di tiap kelas sudah ada <i>LCD proyektor</i> , dan speaker kelas. Di sekolah terdapat laboratorium, dan perpustakaan.
7	Apasaja kendala dalam penggunaan fasilitas tersebut?	Saat pembelajaran di kelas saya jarang menggunakan <i>lcd proyektor</i> karena saya jarang menggunakan ppt dalam mengajar, siswa juga membawa gadget jadi jika ingin melihat gambar/video dapat melihat langsung melalui gadgetnya.
8	Model/metode/strategi Pembelajaran yang diterapkan?	Discovery learning, saat mengajar biasanya saya memberikan stimulus, tanya jawab, lalu meminta siswa untuk mencari informasi atau materi pembelajaran baik dari buku ataupun internet, setelah itu akan saya berikan penguatan.
9	Apakah model/metode/strategi tersebut diterapkan dalam bahan ajar?	Sepertinya belum, dalam mengajar juga lebih sering menggunakan buku paket dari sekolah saja.
10	Apa saja kendala penerapan model/metode/strategi pembelajaran?	Terkendala pada waktu mempersiapkan dan pelaksanaannya, kurang mampu juga dalam menguasai teknologi
11	Apakah terdapat integrasi nilai Islam dalam pembelajaran?	Tidak, karena di kelas bukan hanya siswa beragama Islam, tetapi ada juga yang beragama kristen, dan budha.

No	Pertanyaan	Jawaban
12	Bagaimana keterampilan abad 21 siswa?	Menurut saya untuk keterampilan abad 21 sudah ada yang tertanam dalam siswa walaupun belum semua. Kolaborasi dan kreativitas siswa sudah lumayan terlihat dalam pembelajaran.
13	Bagaimana penerapan KD 4 dalam pembelajaran?	Tidak hanya KD 3, KD 4 juga dilaksanakan dalam pembelajaran
14	Materi apa yang pemahaman konsepnya masih rendah bagi siswa?	Untuk kelas XI materi jaringan seperti jaringan hewan dan tumbuhan, sistem kordinasi membutuhkan pemahaman lebih lanjut untuk siswa
15	Bentuk evaluasi seperti apakah yang Ibu gunakan dalam pembelajaran?	Lebih ke ulangan harian, dan review materi
16	Buku apakah yang Ibu gunakan dalam pembelajaran Biologi?	Buku terbitan erlangga

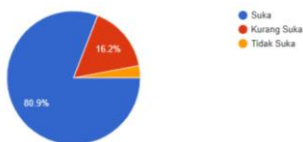
Lampiran 4

Angket Analisis Kebutuhan Peserta didik Kelas XI/F.6 dan 7



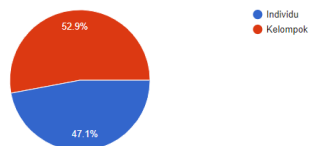
Apakah kalian menyukai penggunaan media belajar dalam pembelajaran biologi?

68 responses



Dalam pembelajaran biologi, kalian menyukai pembelajaran secara apa?

68 responses



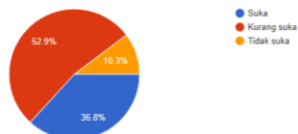
Apakah kalian menyukai bahan belajar yang dapat diakses melalui handphone?

68 responses



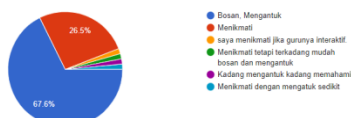
Apakah kalian menyukai pembelajaran dengan metode ceramah (hanya guru yang menjelaskan materi)?

68 responses



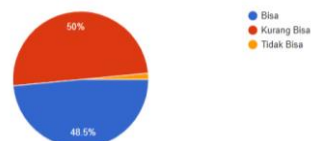
Jika guru biologi menggunakan metode ceramah (menjelaskan materi) apa yang kalian rasakan?

68 responses



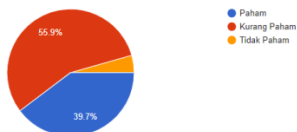
Apakah kalian dapat menyampaikan pendapat / saran / solusi dari suatu permasalahan?

68 responses



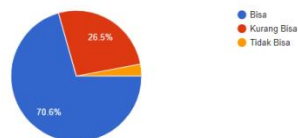
Apakah kalian dapat memahami materi yang disampaikan saat guru menerangkan?

68 responses



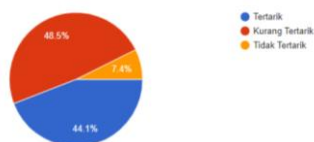
Apakah kalian dapat berkreasi jika diberikan tugas mindmap atau bentuk tugas lainnya?

68 responses



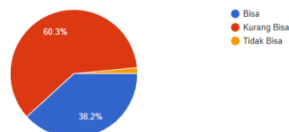
Apakah kalian tertarik belajar secara mandiri untuk menemukan konsep atau pengetahuan awal?

68 responses



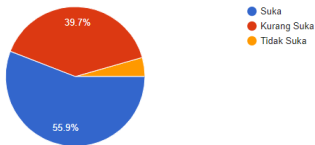
Apakah kalian dapat menghubungkan konsep materi dengan suatu permasalahan?

68 responses



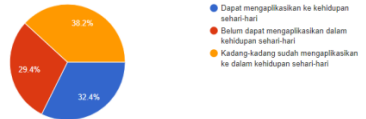
Apakah kalian menyukai pembelajaran yang aktif dan berpusat pada murid?

68 responses



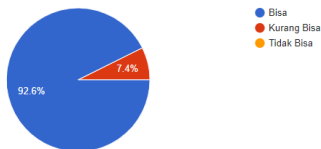
Apakah kalian dapat mengaplikasikan pengetahuan yang kalian dapat ke dalam kehidupan sehari-hari?

68 responses



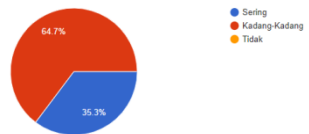
Apakah kalian dapat menerima perbedaan pendapat saat diskusi kelompok

68 responses



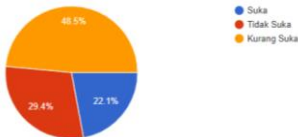
Apakah kalian sering merasa kesulitan dalam memahami materi dalam pelajaran biologi

68 responses



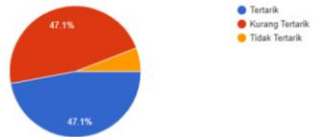
Apakah sebelum pembelajaran biologi dimulai, kalian suka membaca materi yang berkaitan dengan materi yang akan dipelajari?

68 responses



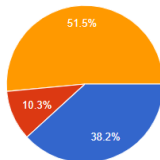
Jika kurang memahami materi, apakah kalian tertarik untuk mempelajarinya kembali saat di rumah?

68 responses



Apakah jika kurang memahami materi, kalian bertanya kepada guru?

68 responses



Menurut kalian, hal apa yang dirasa sulit dalam mengerjakan soal biologi?

68 responses



Lampiran 5

Instrumen Tes Pra-Riset Kemampuan Pemecahan Masalah

No	Indikator	Soal	Kemampuan Pemecahan Masalah
1	Menganalisis keterkaitan antara struktur fungsi sel pada jaringan meristem.	Suatu hari Iqbal mendapatkan tugas untuk mengamati tumbuhan bunga kertas. Iqbal mengamati tumbuhan tersebut seminggu sekali selama sebulan. Batang tumbuhan pada setiap minggunya terus mengalami pertambahan tinggi. Selain itu, terdapat cabang batang yang juga tumbuh dan semakin hari semakin panjang. Batang tumbuhan tersebutpun nampaknya tiap hari semakin membesar. Berdasarkan deskripsi di atas, kaitkan dengan materi jaringan tumbuhan!	D1, D2, D3, D4
2	Menganalisis keterkaitan antara struktur fungsi sel pada jaringan meristem sekunder	Pada saat liburan, adam pergi kerumah paman. Di belakang rumah paman terdapat banyak pohon jati dan pohon kelapa dengan ukuran yang berbeda-beda. Adam membantu paman untuk memotong pohon-pohon jati dan mengambil batangnya untuk dijual. Setelah batang jati ditebas, adam melihat terdapat garing-garis melingkar/lingkaran tahun di dalam	D1, D2, D3, D4

No	Indikator	Soal	Kemampuan Pemecahan Masalah
		batang tersebut. Terhitung ada 20 lingkaran tahun yang ada di batang tersebut (10 lingkaran gelap dan 10 lingkaran terang). Sedangkan, pada saat memotong batang pohon kelapa adam tidak melihat adanya garis-garis melingkaran/lingkaran tahun, padahal pohon jati dan pohon kelapa ditanam bersamaan. Mengapa hal tersebut terjadi?	
3	Menganalisis keterkaitan antara struktur fungsi sel pada organ tumbuhan	Di kebun terdapat pohon aren dan pohon jagung yang memiliki sistem perakaran yang sama yaitu akar serabut dan memiliki tulang daun yang sama yaitu daun sejajar. Selain itu terdapat juga pohon kacang hijau yang memiliki sistem perakaran tunggang. Pohon aren mampu tumbuh besar dan tinggi, namun mengapa hal ini tidak terjadi pada pohon jagung? Padahal kedua tanaman ini memiliki karakteristik yang sama. Apakah ada hubungan antara tanaman dikotil dan monokotil diantara tanaman tersebut?	D1, D2, D3, D4
4	Menganalisis peranan kultur jaringan	Sektor pertanian mempunyai peran penting dalam memenuhi kebutuhan	D1, D2, D3, D4

No	Indikator	Soal	Kemampuan Pemecahan Masalah
		pangan nasional. Sektor ini sangat rentan terhadap perubahan iklim karena berpengaruh terhadap pola tanam, waktu tanam, kualitas hasil dan produktivitas. Tidak jarang petani mengalami gagal panen karena beberapa faktor, salah satunya cuaca ekstrem, serangan hama, dll. Hasil panen petani berkurang karena sebagian tanamannya membusuk. Salah satu solusi untuk permasalahan tersebut ialah dengan melakukan kultur jaringan. Mengapa kultur jaringan dapat menghindari gagal panen tersebut (kaitkan juga dengan sifat totipotensi tumbuhan)? Dan apakah kelebihan lain serta kekurangan dalam penerapan kultur jaringan ini?	

Keterangan: D1 (Memahami masalah), D2 (Merancang dan merencanakan solusi), D3 (Melaksanakan rencana pemecahan), D4 (memeriksa kembali).

Lampiran 6

Hasil Tes Pra-Riset Tingkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik Kelas XI/F.6

(Kategori mengadopsi dari Nurvela, Malalina, & Rika, 2020)

Nilai	Kriteria	Jumlah Siswa	Persentase
$X \geq 80$	Sangat Baik	3	8,50%
$65 < X < 80$	Baik	1	2,80%
$X \leq 65$	Kurang	31	88,5%
Jumlah		35	100%

**Tabel Kriteria Persentase Tes Kemampuan Pemecahan
Masalah**

Nilai	Kriteria
$X \geq 80$	Sangat Baik
$65 < X < 80$	Baik
$X \leq 65$	Kurang

Sumber: Nurvela, Malalina, & Rika (2020)

Lampiran 7

Hasil Analisis Bahan Ajar Guru Biologi

SMA Negeri 13 Semarang

Bahan Ajar yang Digunakan : Buku Teks Biologi
Materi : Struktur & Fungsi Jaringan
Tumbuhan & Hewan

Aspek	Kriteria			Keterangan
	1	2	3	
Relevansi dengan indikator & tujuan pembelajaran		√		Bahan ajar sudah sesuai dengan indikator dan dapat mencapai tujuan pembelajaran
Konsistensi			√	Sistematika tata letak sudah konsisten
Kecukupan		√		Materi dalam bahan ajar lumayan lengkap, tetapi peserta didik masih membutuhkan informasi dari luar, seperti internet. Latihan-latihan soal yang dapat melatih kemampuan pemecahan masalah peserta didik masih kurang. Pembelajaran jika hanya menggunakan buku teks menjadi

Aspek	Kriteria			Keterangan
	1	2	3	
				monoton.
Kemenarikan bahan ajar yang digunakan		√		Kurang menarik karena gambar di dalamnya tidak berwarna, dan terdapat penyampaian menggunakan kalimat yang sulit dipahami.

Lampiran 8

Istrumen Validasi Ahli Materi

No	Aspek Penilaian	Indikator	Skor Penilaian			
			1	2	3	4
1	Kesesuaian Materi dengan Capaian Pembelajaran	1. Kesesuaian materi dengan Capaian Pembelajaran (CP)				
		2. Kesesuaian materi dengan Tujuan Pembelajaran (TP)				
		3. Kelengkapan materi				
		4. Kedalaman materi				
		5. Keruntutan materi				
2	Keakuratan Materi	6. Keakuratan fakta dan konsep materi				
		7. Keakuratan ilustrasi, gambar, & video sebagai penunjang materi				
3	Kebaruan Materi	8. Kesesuaian materi dengan perkembangan ilmu Biologi				
4	Penyajian Materi	9. Konsistensi sistematika penyajian materi				
		10. Uraian materi mengikuti alur pikir dari sederhana ke kompleks				
		11. Kesesuaian penyampaian materi dengan perkembangan kognitif peserta didik				
		12. Kesesuaian sajian dengan tuntutan pembelajaran yang terpusat pada peserta didik				
5	Penerapan Strategi REACT dalam <i>E-Module</i>	13. Kesesuaian materi dengan penerapan strategi REACT				
		14. Keterkaitan uraian materi dengan permasalahan yang				

No	Aspek Penilaian	Indikator	Skor Penilaian			
			1	2	3	4
		disajikan				
		15. Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik				
6	Pemberdayaan Kemampuan Pemecahan Masalah dalam <i>E-Module</i>	16. Pertanyaan dalam <i>e-module</i> dapat menggambarkan setiap permasalahan yang diberikan				
		17. Pertanyaan dalam <i>e-module</i> dapat melatih peserta didik mampu menghubungkan permasalahan dengan konsep materi				
		18. Pertanyaan dalam <i>e-module</i> dapat melatih peserta didik mampu menemukan solusi (jawaban), dan membuat suatu kesimpulan dalam pemecahan masalah				
		19. Pertanyaan pada <i>e-module</i> dapat melatih peserta didik mampu menilai dan menguji kebenaran pernyataan				
		20. Kegiatan pada <i>e-module</i> dapat melatih peserta didik untuk dapat mengidentifikasi hubungan dari beberapa pernyataan, pertanyaan, dan konsep materi untuk merefleksikan pemikiran, informasi, dan opini				
		21. Kegiatan pada <i>e-module</i> dapat melatih peserta didik mampu menilai pernyataan atau pendapat yang diterima baik dari diri				

No	Aspek Penilaian	Indikator	Skor Penilaian			
			1	2	3	4
		sendiri maupun orang lain				
		22. Kegiatan pada <i>e-module</i> dapat melatih peserta didik dapat mengatur keberadaan dirinya dalam menghadapi pemecahan masalah				
		23. Pertanyaan dan Kegiatan pada <i>e-module</i> dapat melatih peserta didik mampu menilai dan menguji kebenaran pernyataan				
		24. Kegiatan <i>e-module</i> mampu melatih kemandirian peserta didik dalam menyelesaikan masalah				
7	Kebahasaan	25. Penggunaan kalimat sesuai kaidah Bahasa Indonesia				
		26. Ketepatan struktur kalimat				
		27. Ketepatan penggunaan istilah				
		28. Penyampaian kalimat mudah dipahami				
		29. Ketepatan penggunaan tanda baca				

Lampiran 9

Instrumen Validasi Ahli Metodologi

No	Aspek Penilaian	Indikator	Skor Penilaian			
			1	2	3	4
1	Penerapan Strategi REACT dalam <i>E-Module</i>	1. <i>Relating</i> (Keterkaitan permasalahan kehidupan nyata dengan konsep materi)				
		2. <i>Experiencing</i> (Ketepatan bentuk kegiatan eksplorasi untuk mendapatkan pengalaman yang relevan dengan materi)				
		3. <i>Applying, Cooperating</i> (Ketepatan tugas untuk pengaplikasian pengetahuan ke dalam suatu konteks yang dikerjakan secara berkelompok)				
		4. <i>Transferring</i> (Ketepatan tugas sebagai bentuk penggunaan pengetahuan ke dalam konteks baru)				
2	Kesesuaian Strategi REACT dengan Materi	5. Ketepatan penggunaan materi dengan strategi REACT				
		6. Keterkaitan permasalahan dengan uraian materi yang disajikan				
3	Kesesuaian Strategi REACT dengan Kebutuhan Peserta Didik	7. Isi <i>e-module</i> dengan strategi REACT mewadahi peserta didik untuk melatih kemampuan pemecahan				

No	Aspek Penilaian	Indikator	Skor Penilaian			
			1	2	3	4
		masalah				
		8. Penyajian materi dan kegiatan yang dapat memotivasi peserta didik untuk memanfaatkan informasi, menyelesaikan masalah, dan membuat kesimpulan dalam memecahkan masalah				
		9. Isi <i>e-module</i> dengan strategi REACT dapat merangsang kedalaman berfikir peserta didik melalui pemberian masalah, eksperimen, analisis kasus, dan soal-soal				
		10. Penyajian materi dan kegiatan yang dapat memotivasi peserta didik untuk bekerjasama dengan orang lain				

Lampiran 10

Instrumen Validasi Ahli Media

No	Aspek Penilaian	Indikator	Skor Penilaian			
			1	2	3	4
1	Desain <i>E-Module</i>	1. Tampilan cover <i>e-module</i> memberikan kesan positif				
		2. Tampilan menu home pada <i>e-module</i>				
		3. Ketepatan pemilihan warna tampilan dan huruf				
		4. Ketepatan pemilihan jenis dan ukuran huruf				
		5. Keterbacaan				
2	Penyajian <i>E-Module</i>	6. Konsistensi tata letak				
		7. Ketepatan pengaturan jarak dan spasi				
		8. Kejelasan penyampaian petunjuk penggunaan <i>e-module</i>				
		9. Keruntutan penyajian materi				
		10. Kualitas gambar & video				
		11. Penyajian gambar & video disertai keterangan dan sumber acuan				
3	Komponen <i>E-Module</i>	12. Menu "Petunjuk" pada <i>e-module</i>				
		13. Menu "CP & Tujuan" pada <i>e-module</i>				
		14. Menu "Peta Konsep" pada <i>e-module</i>				
		15. Menu "Yuk Belajar" pada <i>e-module</i>				

No	Aspek Penilaian	Indikator	Skor Penilaian			
			1	2	3	4
		16. Tampilan menu "D'Kilat" pada <i>e-module</i>				
		17. Menu "Refleksi" pada <i>e-module</i>				
		18. Menu "Glosarium" pada <i>e-module</i>				
		19. Menu "Author" pada <i>e-module</i>				
4	Penggunaan <i>E-Module</i>	20. Kemudahan akses <i>e-module</i>				
		21. Keberfungsian tombol navigasi <i>e-module</i>				
		22. Keberfungsian link dalam <i>e-module</i>				
		23. Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik				
5	Kebahasaan	24. Penggunaan kalimat sesuai kaidah Bahasa Indonesia				
		25. Ketepatan struktur kalimat				
		26. Ketepatan penggunaan istilah				
		27. Kesesuaian pemilihan kata dan kalimat dengan kemampuan bahasa peserta didik tingkat SMA				
		28. Ketepatan penggunaan tanda baca.				

Lampiran 11

Instrumen Penilaian Guru Biologi sebagai Praktisi

No	Aspek Penilaian	Indikator	Skor Penilaian			
			1	2	3	4
1	Desain <i>E-module</i>	1. Tampilan cover <i>e-module</i> memberikan kesan positif				
		2. Tampilan menu home pada <i>e-module</i>				
		3. Ketepatan pemilihan warna tampilan dan huruf				
		4. Ketepatan pemilihan jenis dan ukuran huruf				
		5. Keterbacaan				
2	Penyajian <i>E-module</i>	6. Konsistensi tata letak				
		7. Kejelasan penyampaian petunjuk penggunaan <i>e-module</i>				
		8. Keruntutan penyajian materi				
		9. Kualitas gambar & video				
3	Komponen <i>E-module</i>	10. Menu “Petunjuk” pada <i>e-module</i>				
		11. Menu “CP & Tujuan” pada <i>e-module</i>				
		12. Menu “Peta Konsep” pada <i>e-module</i>				
		13. Menu “Yuk Belajar” pada <i>e-module</i>				
		14. Tampilan menu “D’Kilat” pada <i>e-module</i>				
		15. Menu “Refleksi” pada <i>e-module</i>				
		16. Menu “Glosarium”				

No	Aspek Penilaian	Indikator	Skor Penilaian			
			1	2	3	4
4	Penggunaan <i>E-module</i>	pada <i>e-module</i>				
		17. Menu "Author" pada <i>e-module</i>				
		18. Kemudahan akses <i>e-module</i>				
		19. Keberfungsian tombol navigasi <i>e-module</i>				
5	Kesesuaian Materi dengan Capaian Pembelajaran	20. Keberfungsian link dalam <i>e-module</i>				
		21. Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik				
		22. Kesesuaian materi dengan Capaian Pembelajaran (CP)				
		23. Kesesuaian materi dengan Tujuan Pembelajaran (TP)				
6	Keakuratan Materi	24. Kelengkapan materi				
		25. Kedalaman materi				
		26. Keruntutan materi				
		27. Keakuratan fakta dan konsep materi				
7	Penyajian Materi	28. Keakuratan ilustrasi, gambar, & video sebagai penunjang materi				
		29. Kesesuaian materi dengan perkembangan ilmu Biologi				
		30. Konsistensi sistematika penyajian materi				
		31. Uraian materi mengikuti alur pikir dari sederhana ke kompleks				

No	Aspek Penilaian	Indikator	Skor Penilaian			
			1	2	3	4
8	Penerapan Strategi REACT dalam E-module	32. Kesesuaian penyampaian materi dengan perkembangan kognitif peserta didik				
		33. Kesesuaian sajian dengan tuntutan pembelajaran yang terpusat pada peserta didik				
		34. <i>Relating</i> (Keterkaitan permasalahan kehidupan nyata dengan konsep materi)				
		35. <i>Experiencing</i> (Ketepatan bentuk kegiatan eksplorasi untuk mendapatkan pengalaman yang relevan dengan materi)				
		36. <i>Applying, Cooperating</i> (Ketepatan tugas untuk pengaplikasian pengetahuan ke dalam suatu konteks yang dikerjakan secara berkelompok)				
		37. <i>Transferring</i> (Ketepatan tugas sebagai bentuk penggunaan pengetahuan ke dalam konteks baru)				
		38. Ketepatan penggunaan materi dengan strategi REACT				
		39. Keterkaitan				

No	Aspek Penilaian	Indikator	Skor Penilaian			
			1	2	3	4
		permasalahan dengan uraian materi yang disajikan				
9	Pemberdayaan Kemampuan Pemecahan Masalah dalam <i>E-module</i>	40. Pertanyaan dalam <i>e-module</i> dapat menggambarkan setiap permasalahan yang diberikan				
		41. Pertanyaan dalam <i>e-module</i> dapat melatih peserta didik mampu menghubungkan permasalahan dengan konsep materi				
		42. Pertanyaan dalam <i>e-module</i> dapat melatih peserta didik mampu menemukan solusi (jawaban), dan membuat suatu kesimpulan dalam pemecahan masalah				
		43. Pertanyaan pada <i>e-module</i> dapat melatih peserta didik mampu menilai dan menguji kebenaran pernyataan				
		44. Penyajian materi dan kegiatan yang dapat memotivasi peserta didik untuk memanfaatkan informasi, menyelesaikan masalah, dan membuat kesimpulan dalam memecahkan masalah				

No	Aspek Penilaian	Indikator	Skor Penilaian			
			1	2	3	4
		45. Kegiatan pada <i>e-module</i> dapat melatih peserta didik mampu menilai pernyataan atau pendapat yang diterima baik dari diri sendiri maupun orang lain				
		46. Kegiatan <i>e-module</i> mampu melatih kemandirian peserta didik dalam menyelesaikan masalah				
10	Kebahasaan	47. Penggunaan kalimat sesuai kaidah Bahasa Indonesia				
		48. Ketepatan struktur kalimat				
		49. Ketepatan penggunaan istilah				
		50. Penyampaian kalimat mudah dipahami				
		51. Ketepatan penggunaan tanda baca				

Lampiran 12

Instrumen Uji pada Peserta Didik Kelas XI/F6

No	Aspek Penilaian	Indikator	Skor Penilaian			
			1	2	3	4
1	Desain <i>E-module</i>	1. Tampilan cover <i>e-module</i> memberikan kesan positif				
		2. Warna tampilan dan huruf sesuai sehingga memudahkan dalam membaca tulisan dalam <i>e-module</i>				
		3. Jenis dan ukuran huruf sesuai sehingga memudahkan membaca tulisan dalam <i>e-module</i>				
2	Penyajian <i>E-module</i>	4. Sistematika tata letak yang konsisten memberikan kesan rapi				
		5. Penyampaian petunjuk penggunaan <i>e-module</i> sudah jelas dan dapat dipahami				
		6. Gambar & video berkualitas baik (jelas)				
3	Penggunaan <i>E-module</i>	7. <i>E-module</i> dapat diakses dengan mudah				
		8. Tombol navigasi <i>e-module</i> berfungsi dengan baik				
		9. Link dalam <i>e-module</i> berfungsi dengan baik				
		10. Video pembelajaran dapat ditampilkan				
		11. <i>E-module</i> sesuai dengan kebutuhan				

No	Aspek Penilaian	Indikator	Skor Penilaian			
			1	2	3	4
		peserta didik				
		12. <i>E-module</i> memudahkan untuk mencapai tujuan pembelajaran				
7	Penerapan Strategi REACT dalam <i>E-module</i>	13. Tahap <i>Relating</i> dapat melatih untuk menghubungkan permasalahan kehidupan nyata dengan konsep materi				
		14. Tahap <i>Experiencing</i> dapat melatih kemandirian untuk melakukan eksplorasi dan mendapatkan pengalaman yang relevan dengan materi				
		15. Tahap <i>Applying, Cooperating</i> dapat menguji pemahaman dengan mengaplikasikan pengetahuan ke dalam suatu konteks yang dikerjakan secara berkelompok				
		16. Tahap <i>Transferring</i> dapat menguji pemahaman dengan menggunakan pengetahuannya ke dalam konteks baru				
8	Pemberdayaan Kemampuan Pemecahan Masalah dalam <i>E-module</i>	17. Pertanyaan dalam <i>e-module</i> dapat melatih peserta didik mampu menghubungkan permasalahan dengan				

No	Aspek Penilaian	Indikator	Skor Penilaian			
			1	2	3	4
		konsep materi				
		18. Pertanyaan dalam <i>e-module</i> dapat melatih peserta didik mampu menemukan solusi (jawaban), dan membuat suatu kesimpulan dalam pemecahan masalah				
		19. Pertanyaan pada <i>e-modul</i> dapat melatih peserta didik mampu menilai dan menguji kebenaran pernyataan				
		20. Penyajian materi dan kegiatan dapat memotivasi untuk memanfaatkan informasi, menyelesaikan masalah, dan membuat kesimpulan dalam memecahkan masalah				
		21. Kegiatan <i>e-module</i> mampu melatih kemandirian dalam menyelesaikan masalah				
9	Kebahasaan	22. Penggunaan kalimat sesuai kaidah Bahasa Indonesia				
		23. Ketepatan penggunaan istilah				
		24. Penyampaian kalimat mudah dipahami				

Lampiran 13

Surat Penunjukkan Validator



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

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

Nomor : B-3015/Un.10.8/J.8/PP.00.9/05/2024 27 Mei 2024
Lamp. : -
Hal : Surat Permohonan menjadi Validator

Yth.

Bapak/Ibu

1. Dwimeil Ayudewandari Pranatami M.Sc.
 2. Nisa Rasyida, M. Pd.
- UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : Lili Kadri
NIM : 2008086049
Judul : **Pengembangan E-Modul Biologi Berbasis REACT (*Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, And Transferring*) untuk Melatih Kemampuan Pemecahan Masalah pada Peserta Didik Kelas XI**

Oleh karena itu kami meminta kesediaan Ibu untuk menjadi Validator pada skripsi tersebut. Demikian surat permohonan ini kami sampaikan, atas perkenan dan kerjasama Bapak/Ibu kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu 'alaikum Wr.Wb.



Tembusan:

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

Lampiran 14

Lembar Validasi Ahli Materi

LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI

Judul Penelitian : Pengembangan *E-Modul* Biologi Berbasis REACT (*Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, and Transferring*) untuk Melatih Kemampuan Pemecahan Masalah pada Peserta Didik Kelas XI

Peneliti : Lili Kadri

Instansi : Program Studi Pendidikan Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang

Validator : Duimi Agude wardeni P. M. Sc.

Hari/Tanggal : Juni 31 Mei 2024

Bapak/Ibu yang saya hormati,

Saya sebagai peneliti memohon bantuan Bapak/Ibu untuk bersedia mengisi lembar validasi *e-modul* berikut. Lembar validasi ini berguna untuk mengetahui penilaian Bapak/Ibu selaku guru Biologi terhadap produk bahan ajar berupa *e-modul* berbasis REACT yang dikembangkan oleh peneliti sebagai syarat kelulusan Strata 1. Penilaian, saran, dan kritikan Bapak/Ibu sangat bermanfaat untuk perbaikan *e-modul* sehingga dapat menghasilkan *e-modul* yang layak dan berkualitas. Oleh karena itu, peneliti memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk dapat mengisi lembar validasi ini, dan terimakasih banyak atas partisipasinya.

A. Petunjuk Penilaian

1. Berilah tanda *checklist* (✓) pada kolom skor penilaian berdasarkan pilihan penilaian Bapak/Ibu terhadap aspek penilaian yang ada. Pedoman penskoran penilaian tersebut sebagai berikut:

Kategori Penilaian	Skor
Sangat Baik	4
Baik	3
Kurang Baik	2
Sangat Kurang	1

2. Diharapkan Bapak/Ibu dapat mengisi penilaian secara lengkap pada setiap butir kriteria penilaian.
3. Jika terdapat pendapat, saran, dan kritikan dapat ditulis pada kolom kritik dan saran yang sudah disediakan.

B. Instrumen Penilaian E-Modul Ahli Materi

No	Aspek Penilaian	Indikator	Skor Penilaian			
			1	2	3	4
1	Kesesuaian Materi dengan Capaian Pembelajaran	1. Kesesuaian materi dengan Capaian Pembelajaran (CP)				✓
		2. Kesesuaian materi dengan Tujuan Pembelajaran (TP)				✓
		3. Kelengkapan materi			✓	
		4. Kedalaman materi			✓	
		5. Keruntutan materi				✓
2	Keakuratan Materi	6. Keakuratan fakta dan konsep materi			✓	
		7. Keakuratan ilustrasi, gambar, & video sebagai penunjang materi			✓	
3	Kebaruan Materi	8. Kesesuaian materi dengan perkembangan ilmu Biologi			✓	
4	Penyajian Materi	9. Konsistensi sistematika penyajian materi				✓
		10. Uraian materi mengikuti alur pikir dari sederhana ke kompleks				✓
		11. Kesesuaian penyampaian materi dengan perkembangan kognitif peserta didik				✓
		12. Kesesuaian sajian dengan tuntutan pembelajaran yang terpusat pada peserta didik				✓
5	Penerapan Strategi REACT dalam E-Modul	13. Kesesuaian materi dengan penerapan strategi REACT				✓
		14. Keterkaitan uraian materi dengan permasalahan yang disajikan				✓
		15. Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik			✓	
6	Pemberdayaan Kemampuan Pemecahan Masalah dalam E-Modul	16. Pertanyaan dalam e-modul dapat menggambarkan setiap permasalahan yang diberikan				✓
		17. Pertanyaan dalam e-modul dapat melatih peserta didik mampu menghubungkan permasalahan dengan konsep materi				✓
		18. Pertanyaan dalam e-modul dapat melatih peserta didik				✓

No	Aspek Penilaian	Indikator	Skor Penilaian			
			1	2	3	4
		mampu menemukan solusi (jawaban), dan membuat suatu kesimpulan dalam pemecahan masalah				
		19. Pertanyaan pada <i>e-modul</i> dapat melatih peserta didik mampu menilai dan menguji kebenaran pernyataan			✓	
		20. Kegiatan pada <i>e-modul</i> dapat melatih peserta didik untuk dapat mengidentifikasi hubungan dari beberapa pernyataan, pertanyaan, dan konsep materi untuk merefleksikan pemikiran, informasi, dan opini			✓	
		21. Kegiatan pada <i>e-modul</i> dapat melatih peserta didik mampu menilai pernyataan atau pendapat yang diterima baik dari diri sendiri maupun orang lain			✓	
		22. Kegiatan pada <i>e-modul</i> dapat melatih peserta didik dapat mengatur keberadaan dirinya dalam menghadapi pemecahan masalah			✓	
		23. Pertanyaan dan Kegiatan pada <i>e-modul</i> dapat melatih peserta didik mampu menilai dan menguji kebenaran pernyataan			✓	
		24. Kegiatan <i>e-modul</i> mampu melatih kemandirian peserta didik dalam menyelesaikan masalah			✓	
7	Kebahasaan	25. Penggunaan kalimat sesuai kaidah Bahasa Indonesia				✓
		26. Ketepatan struktur kalimat				✓
		27. Ketepatan penggunaan istilah				✓
		28. Penyampaian kalimat mudah dipahami				✓

No	Aspek Penilaian	Indikator	Skor Penilaian			
			1	2	3	4
		29. Ketepatan penggunaan tanda baca				✓

(Instrumen dimodifikasi dari Akbar, 2013; BSNP, 2008; Mufidah, 2019)

C. Kritik dan Saran

- Tambahkan Teori yg struktur titik tumpul nilai dari ketrampilan dll.
- Tambahkan perbedaan materi sekunder pada monografi lokal.
- Tambahkan perbedaan 3 tipe soal
- Tambahkan fungsi dan masing-masing sistem organ pada hewan.

D. Rumus dan Tabel Kriteria Penilaian

Hasil pengisian skor yang diperoleh selanjutnya dianalisis dengan menggunakan rumus persentase dari Sa'adun Akbar (2013) berikut.

$$V\text{-ah} = \frac{Tse}{Tsh} \times 100\%$$

Keterangan

V-ah : Nilai persentase yang dicari

Tse : Total skor empirik yang diperoleh dari validator

Tsh : Total skor yang diharapkan

Persentase kelayakan lalu diinterpretasikan dalam kategori kelayakan berdasarkan tabel di bawah ini.

Skor Persentase	Interpretasi
81-100%	Sangat Layak
61-80%	Layak
41-60%	Kurang Layak
21-40%	Tidak Layak
00-20%	Sangat Tidak Layak

Hasil persentase :

$$\frac{104}{116} \times 100\% = 89,65\%$$

E. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengisian instrumen validitas dapat disimpulkan bahwa e-modul dinyatakan (dilingkar salah satu):

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan

Semarang, 31 Mei 2024
Validator Ahli Materi

Dusme,  Ayu Deswanti P.M.S.
NIP. 199205022019032031

Lampiran 15

Lembar Validasi Ahli Metodologi

LEMBAR VALIDASI AHLI METODOLOGI

Judul Penelitian : Pengembangan *E-Modul* Biologi Berbasis REACT (*Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, and Transferring*) untuk Melatih Kemampuan Pemecahan Masalah pada Peserta Didik Kelas XI

Peneliti : Lili Kadri

Instansi : Program Studi Pendidikan Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang

Validator : Dwi: Ajudwanden Pranotomo, M Sc.

Hari/Tanggal : Sabtu, 21 Mei 2024

Bapak/Ibu yang saya hormati,

Saya sebagai peneliti memohon bantuan Bapak/Ibu untuk bersedia mengisi lembar validasi *e-modul* berikut. Lembar validasi ini berguna untuk mengetahui penilaian Bapak/Ibu selaku guru Biologi terhadap produk bahan ajar berupa *e-modul* berbasis REACT yang dikembangkan oleh peneliti sebagai syarat kelulusan Strata 1. Penilaian, saran, dan kritikan Bapak/Ibu sangat bermanfaat untuk perbaikan *e-modul* sehingga dapat menghasilkan *e-modul* yang layak dan berkualitas. Oleh karena itu, peneliti memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk dapat mengisi lembar validasi ini, dan terimakasih banyak atas partisipasinya.

A. Petunjuk Penilaian

- Berilah tanda *checklist* (✓) pada kolom skor penilaian berdasarkan pilihan penilaian Bapak/Ibu terhadap aspek penilaian yang ada. Pedoman penskoran penilaian tersebut sebagai berikut:

Kategori Penilaian	Skor
Sangat Baik	4
Baik	3
Kurang Baik	2
Sangat Kurang	1

- Diharapkan Bapak/Ibu dapat mengisi penilaian secara lengkap pada setiap butir kriteria penilaian.
- Jika terdapat pendapat, saran, dan kritikan dapat ditulis pada kolom kritik dan saran yang sudah disediakan.

B. Instrumen Penilaian *E-Modul* Ahli Metodologi

No	Aspek Penilaian	Indikator	Skor Penilaian			
			1	2	3	4
1	Penerapan Strategi REACT dalam <i>E-Modul</i>	1. <i>Relating</i> (Keterkaitan permasalahan kehidupan nyata dengan konsep materi)			✓	
		2. <i>Experiencing</i> (Ketepatan bentuk kegiatan eksplorasi untuk mendapatkan			✓	

No	Aspek Penilaian	Indikator	Skor Penilaian			
			1	2	3	4
		pengalaman yang relevan dengan materi)				
		3. <i>Applying, Cooperating</i> (Ketepatan tugas untuk pengaplikasian pengetahuan ke dalam suatu konteks yang dikerjakan secara berkelompok)			✓	
		4. <i>Transferring</i> (Ketepatan tugas sebagai bentuk penggunaan pengetahuan ke dalam konteks baru)			✓	
2	Kesesuaian Strategi dengan Materi	5. Ketepatan penggunaan materi dengan strategi REACT				✓
		6. Keterkaitan permasalahan dengan uraian materi yang disajikan				✓
3	Kesesuaian REACT dengan Kebutuhan Peserta Didik	7. Isi <i>e-modul</i> dengan strategi REACT memudahkan peserta didik untuk melatih kemampuan pemecahan masalah				✓
		8. Penyajian materi dan kegiatan yang dapat memotivasi peserta didik untuk memanfaatkan informasi, menyelesaikan masalah, dan membuat kesimpulan dalam memecahkan masalah				✓
		9. Isi <i>e-modul</i> dengan strategi REACT dapat merangsang kedalaman berfikir peserta didik melalui pemberian masalah, eksperimen, analisis kasus, dan soal-soal				✓
		10. Penyajian materi dan kegiatan yang dapat memotivasi peserta didik untuk bekerjasama dengan orang lain				✓

(Instrumen dimodifikasi dari Mufidah, 2019; BSNP, 2008)

C. Kritik dan Saran

D. Rumus dan Tabel Kriteria Penilaian

Hasil pengisian skor yang diperoleh selanjutnya dianalisis dengan menggunakan rumus persentase dari Sa'adun Akbar (2013) berikut.

$$V\text{-ah} = \frac{Tse}{Tsh} \times 100\%$$

Keterangan

V-ah : Nilai persentase yang dicari

Tse : Total skor empirik yang diperoleh dari validator

Tsh : Total skor yang diharapkan

Persentase kelayakan lalu diinterpretasikan dalam kategori kelayakan berdasarkan tabel di bawah ini.

Skor Persentase	Interpretasi
81-100%	Sangat Layak
61-80%	Layak
41-60%	Kurang Layak
21-40%	Tidak Layak
00-20%	Sangat Tidak Layak

Hasil persentase :

$$\frac{36}{40} \times 100\% = 90\%$$

E. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengisian instrumen validitas dapat disimpulkan bahwa *e-modul* dinyatakan (dilingkar salah satu):

- ① Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan

Semarang, 31 Mei 2024
Validator Ahli Metodologi


Dusme: Agus P. M. E.
NIP. 19820502 200503 2031

Lampiran 16

Lembar Validasi Ahli Media

LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA

Judul Penelitian : Pengembangan *E-Module* Biologi Berbasis REACT (*Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, and Transferring*) untuk Melatih Kemampuan Pemecahan Masalah pada Peserta Didik Kelas XI

Peneliti : Lili Kadri

Instansi : Program Studi Pendidikan Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang

Validator : Nisa Fasyida

Hari/Tanggal : Selasa, 11 Juni 2024

Bapak/Ibu yang saya hormati,

Saya sebagai peneliti memohon bantuan Bapak/Ibu untuk bersedia mengisi lembar validasi *e-module* berikut. Lembar validasi ini berguna untuk mengetahui penilaian Bapak/Ibu selaku validator terhadap produk bahan ajar berupa *e-module* berbasis REACT yang dikembangkan oleh peneliti sebagai syarat kelulusan Strata 1. Penilaian, saran, dan kritikan Bapak/Ibu sangat bermanfaat untuk perbaikan *e-module* sehingga dapat menghasilkan *e-module* yang layak dan berkualitas. Oleh karena itu, peneliti memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk dapat mengisi lembar validasi ini, dan terimakasih banyak atas partisipasinya.

A. Petunjuk Penilaian

1. Berilah tanda *checklist* (✓) pada kolom skor penilaian berdasarkan pilihan penilaian Bapak/Ibu terhadap aspek penilaian yang ada. Pedoman penskoran penilaian tersebut sebagai berikut:

Kategori Penilaian	Skor
Sangat Baik	4
Baik	3
Kurang Baik	2
Sangat Kurang	1

2. Diharapkan Bapak/Ibu dapat mengisi penilaian secara lengkap pada setiap butir kriteria penilaian.
3. Jika terdapat pendapat, saran, dan kritikan dapat ditulis pada kolom kritik dan saran yang sudah disediakan.

B. Instrumen Penilaian E-Module Ahli Media

No	Aspek Penilaian	Indikator	Skor Penilaian			
			1	2	3	4
1	Desain E-Module	1. Tampilan cover <i>e-module</i> memberikan kesan positif				✓
		2. Tampilan menu home pada <i>e-module</i>				✓
		3. Ketepatan pemilihan warna tampilan dan huruf				✓
		4. Ketepatan pemilihan jenis dan ukuran huruf				✓
		5. Keterbacaan			✓	
2	Penyajian E-Module	6. Konsistensi tata letak				✓
		7. Ketepatan pengaturan jarak dan spasi				✓
		8. Kejelasan penyampaian petunjuk penggunaan <i>e-module</i>				✓
		9. Keruntutan penyajian materi				✓
		10. Kualitas gambar & video				✓
		11. Penyajian gambar & video disertai keterangan dan sumber acuan				✓
3	Komponen E-Module	12. Menu "Petunjuk" pada <i>e-module</i>				✓
		13. Menu "CP & Tujuan" pada <i>e-module</i>				✓
		14. Menu "Peta Konsep" pada <i>e-module</i>				✓
		15. Menu "Yuk Belajar" pada <i>e-module</i>			✓	
		16. Tampilan menu "D'Kilat" pada <i>e-module</i>				✓
		17. Menu "Refleksi" pada <i>e-module</i>				✓
		18. Menu "Glosarium" pada <i>e-module</i>				✓
		19. Menu "Author" pada <i>e-module</i>			✓	
4	Penggunaan E-Module	20. Kemudahan akses <i>e-module</i>				✓
		21. Keberfungsian tombol navigasi <i>e-module</i>				✓
		22. Keberfungsian link dalam <i>e-module</i>				✓
		23. Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik				✓

No	Aspek Penilaian	Indikator	Skor Penilaian			
			1	2	3	4
5	Kebahasaan	24. Penggunaan kalimat sesuai kaidah Bahasa Indonesia			✓	
		25. Ketepatan struktur kalimat				✓
		26. Ketepatan penggunaan istilah				✓
		27. Kesesuaian pemilihan kata dan kalimat dengan kemampuan bahasa peserta didik tingkat SMA				✓
		28. Ketepatan penggunaan tanda baca.			✓	

(Instrumen dimodifikasi dari Akbar, 2013; BSNP, 2008)

C. Kritik dan Saran

Perbaiki foto di author dengan foto yg resmi / formal

D. Rumus dan Tabel Kriteria Penilaian

Hasil pengisian skor yang diperoleh selanjutnya dianalisis dengan menggunakan rumus persentase dari Sa'adun Akbar (2013) berikut.

$$V\text{-ah} = \frac{T_{se}}{T_{sh}} \times 100\%$$

Keterangan

V-ah : Nilai persentase yang dicari

Tse : Total skor empirik yang diperoleh dari validator

Tsh : Total skor yang diharapkan

Persentase kelayakan lalu diinterpretasikan dalam kategori kelayakan berdasarkan tabel di bawah ini.

Skor Persentase	Interpretasi
81-100%	Sangat Layak
61-80%	Layak
41-60%	Kurang Layak
21-40%	Tidak Layak
00-20%	Sangat Tidak Layak

Hasil persentase :

$$\frac{107}{112} \times 100\% = 95,53\%$$

E. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengisian instrumen validitas dapat disimpulkan bahwa *e-module* dinyatakan (dilingkar salah satu):

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan

Semarang, 11 Juni 2024
Validator Ahli Media



NIP. 198803122019032011

Lampiran 17

Surat Izin Penelitian



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang 50185
E-mail: fst@walisongo.ac.id Web : <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor : B.3302/Un.10.8/K/SP.01.08/05/2024 29 Mei 2024
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.
Kepala Sekolah SMA Negeri 13 Semarang
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : Lili Kadri
NIM : 2008086049
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Biologi
Judul : Pengembangan E-Modul Biologi Berbasis REACT (Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, and Transferring) untuk Melatih Kemampuan Pemecahan Masalah pada Peserta Didik Kelas XI.

Dosbing : 1. Dr. H. Ruswan MA
2. Mirtaati Na'ima, M. Sc

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut Meminta ijin melaksanakan Riset di Sekolah yang Bapak / Ibu pimpin , yang akan dilaksanakan pada 3 - 21 Juni 2024.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Dekan
Kabag TU

Muh. Kharis, SH, M.H
19691017 199403 1 002

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

Lampiran 18

Lembar Penilaian Guru Biologi sebagai Praktisi

LEMBAR PENILAIAN GURU BIOLOGI

Judul Penelitian : Pengembangan *E-module* Biologi Berbasis REACT (*Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, and Transferring*) untuk Melatih Kemampuan Pemecahan Masalah pada Peserta Didik Kelas XI

Peneliti : Lili Kadri

Instansi : Program Studi Pendidikan Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang

Guru Biologi : Fauziah Asri Lasqah

Hari/Tanggal : Jum'at, 15 Juni 2024

Bapak/Ibu yang saya hormati,

Saya sebagai peneliti memohon bantuan Bapak/Ibu untuk bersedia mengisi lembar penilaian *e-module* berikut. Lembar penilaian ini berguna untuk mengetahui penilaian Bapak/Ibu selaku guru Biologi terhadap produk bahan ajar berupa *e-module* berbasis REACT yang dikembangkan oleh peneliti sebagai syarat kelulusan Strata 1. Penilaian, saran, dan kritikan Bapak/Ibu sangat bermanfaat untuk perbaikan *e-module* sehingga dapat menghasilkan *e-module* yang layak dan berkualitas. Oleh karena itu, peneliti memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk dapat mengisi lembar penilaian ini, dan terimakasih banyak atas partisipasinya.

A. Petunjuk Penilaian

1. Berilah tanda *checklist* (✓) pada kolom skor penilaian berdasarkan pilihan penilaian Bapak/Ibu terhadap aspek penilaian yang ada. Pedoman penskoran penilaian tersebut sebagai berikut:

Kategori Penilaian	Skor
Sangat Baik	4
Baik	3
Kurang Baik	2
Sangat Kurang	1

2. Diharapkan Bapak/Ibu dapat mengisi penilaian secara lengkap pada setiap butir kriteria penilaian.
3. Jika terdapat pendapat, saran, dan kritikan dapat ditulis pada kolom kritik dan saran yang sudah disediakan.

B. Instrumen Penilaian E-module

No	Aspek Penilaian	Indikator	Skor Penilaian			
			1	2	3	4
1	Desain E-module	1. Tampilan cover <i>e-module</i> memberikan kesan positif				✓
		2. Tampilan menu home pada <i>e-module</i>				✓
		3. Ketepatan pemilihan warna tampilan dan huruf				✓
		4. Ketepatan pemilihan jenis dan ukuran huruf				✓
		5. Keterbacaan				✓
2	Penyajian E-module	6. Konsistensi tata letak				✓
		7. Kejelasan penyampaian petunjuk penggunaan <i>e-module</i>				✓
		8. Keruntutan penyajian materi				✓
		9. Kualitas gambar & video				✓
3	Komponen E-module	10. Menu "Petunjuk" pada <i>e-module</i>				✓
		11. Menu "CP & Tujuan" pada <i>e-module</i>				✓
		12. Menu "Peta Konsep" pada <i>e-module</i>				✓
		13. Menu "Yuk Belajar" pada <i>e-module</i>				✓
		14. Tampilan menu "D'Kilat" pada <i>e-module</i>				✓
		15. Menu "Refleksi" pada <i>e-module</i>				✓
		16. Menu "Glosarium" pada <i>e-module</i>				✓
		17. Menu "Author" pada <i>e-module</i>				✓
4	Penggunaan E-module	18. Kemudahan akses <i>e-module</i>				✓
		19. Keberfungsian tombol navigasi <i>e-module</i>				✓
		20. Keberfungsian link dalam <i>e-module</i>				✓
		21. Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik				✓
5	Kesesuaian Materi dengan Capaian Pembelajaran	22. Kesesuaian materi dengan Capaian Pembelajaran (CP)			✓	
		23. Kesesuaian materi dengan Tujuan Pembelajaran (TP)				✓

No	Aspek Penilaian	Indikator	Skor Penilaian			
			1	2	3	4
6	Keakuratan Materi	24. Kelengkapan materi				✓
		25. Kedalaman materi				✓
		26. Keruntutan materi				✓
		27. Keakuratan fakta dan konsep materi				✓
		28. Keakuratan ilustrasi, gambar, & video sebagai penunjang materi				✓
		29. Kesesuaian materi dengan perkembangan ilmu Biologi				✓
7	Penyajian Materi	30. Konsistensi sistematika penyajian materi				✓
		31. Uraian materi mengikuti alur pikir dari sederhana ke kompleks				✓
		32. Kesesuaian penyampaian materi dengan perkembangan kognitif peserta didik				✓
		33. Kesesuaian sajian dengan tuntutan pembelajaran yang terpusat pada peserta didik				✓
8	Penerapan Strategi REACT dalam E-module	34. <i>Relating</i> (Keterkaitan permasalahan kehidupan nyata dengan konsep materi)				✓
		35. <i>Experiencing</i> (Ketepatan bentuk kegiatan eksplorasi untuk mendapatkan pengalaman yang relevan dengan materi)				✓
		36. <i>Applying, Cooperating</i> (Ketepatan tugas untuk pengaplikasian pengetahuan ke dalam suatu konteks yang dikerjakan secara berkelompok)				✓
		37. <i>Transferring</i> (Ketepatan tugas sebagai bentuk penggunaan pengetahuan ke dalam konteks baru)				✓
		38. Ketepatan penggunaan			✓	

No	Aspek Penilaian	Indikator	Skor Penilaian			
			1	2	3	4
		materi dengan strategi REACT				
		39. Keterkaitan permasalahan dengan uraian materi yang disajikan				✓
9	Pemberdayaan Kemampuan Pemecahan Masalah dalam <i>E-module</i>	40. Pertanyaan dalam <i>e-module</i> dapat menggambarkan setiap permasalahan yang diberikan				✓
		41. Pertanyaan dalam <i>e-module</i> dapat melatih peserta didik mampu menghubungkan permasalahan dengan konsep materi				✓
		42. Pertanyaan dalam <i>e-module</i> dapat melatih peserta didik mampu menemukan solusi (jawaban), dan membuat suatu kesimpulan dalam pemecahan masalah				✓
		43. Pertanyaan pada <i>e-module</i> dapat melatih peserta didik mampu menilai dan menguji kebenaran pernyataan				✓
		44. Penyajian materi dan kegiatan yang dapat memotivasi peserta didik untuk memanfaatkan informasi, menyelesaikan masalah, dan membuat kesimpulan dalam memecahkan masalah				✓
		45. Kegiatan pada <i>e-module</i> dapat melatih peserta didik mampu menilai pernyataan atau pendapat yang diterima baik dari diri sendiri maupun orang lain				✓
		46. Kegiatan <i>e-module</i> mampu melatih kemandirian peserta didik dalam menyelesaikan masalah				✓

No	Aspek Penilaian	Indikator	Skor Penilaian			
			1	2	3	4
10	Kebahasaan	47. Penggunaan kalimat sesuai kaidah Bahasa Indonesia			✓	
		48. Ketepatan struktur kalimat			✓	
		49. Ketepatan penggunaan istilah			✓	
		50. Penyampaian kalimat mudah dipahami				✓
		51. Ketepatan penggunaan tanda baca			✓	

(Instrumen dimodifikasi dari Akbar, 2013; BSNP, 2008; Mufidah, 2019)

C. Kritik dan Saran

Tinjau kembali CP dan kaitannya dengan materi ajar.
Perhatikan kembali EYD, tata bahasa terutama untuk penulisan soal.

D. Rumus dan Tabel Kriteria Penilaian

Hasil pengisian skor yang diperoleh selanjutnya dianalisis dengan menggunakan rumus persentase dari Sa'adun Akbar (2013) berikut.

$$V\text{-ah} = \frac{Tse}{Tsh} \times 100\%$$

Keterangan

V-ah : Nilai persentase yang dicari

Tse : Total skor empirik yang diperoleh dari validator

Tsh : Total skor yang diharapkan

Persentase kelayakan lalu diinterpretasikan dalam kategori kelayakan berdasarkan tabel di bawah ini.

Skor Persentase	Interpretasi
81-100%	Sangat Layak
61-80%	Layak
41-60%	Kurang Layak
21-40%	Tidak Layak
00-20%	Sangat Tidak Layak

Hasil persentase :

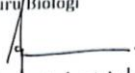
$$\frac{198}{204} \times 100\% = 97\%$$

E. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengisian instrumen validitas dapat disimpulkan bahwa *e-module* dinyatakan (dilingkar salah satu):

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan

Semarang, 15 Juni 2024
Guru Biologi


Fauziah Asri Latifah
NIP. 198401052010012020

Lampiran 19

Hasil Pengisian Kuisioner Uji Coba Pengembangan pada Kelas XI/F6

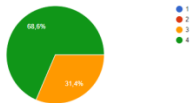




Pemberdayaan Kemampuan Pemecahan Masalah dalam E-module

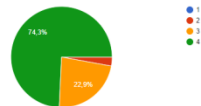
17. Pertanyaan dalam e-module dapat melatih peserta didik mampu menghubungkan permasalahan dengan konsep materi

35 jawaban



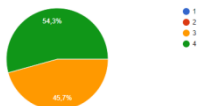
21. Kegiatan e-module mampu melatih kemandirian dalam menyelesaikan masalah

35 jawaban



18. Pertanyaan dalam e-module dapat melatih peserta didik mampu menemukan solusi (jawaban), dan membuat suatu kesimpulan dalam pemecahan masalah

35 jawaban



Kebahasaan

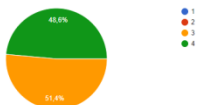
22. Penggunaan kalimat sesuai kaidah Bahasa Indonesia

35 jawaban



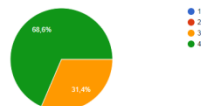
19. Pertanyaan pada e-modul dapat melatih peserta didik mampu menilai dan menguji kebenaran pernyataan

35 jawaban



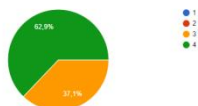
23. Ketepatan penggunaan istilah

35 jawaban



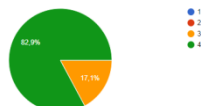
20. Penyajian materi dan kegiatan dapat memotivasi untuk memanfaatkan informasi, menyelesaikan masalah, dan membuat kesimpulan dalam memecahkan masalah

35 jawaban



24. Penyampaian kalimat mudah dipahami

35 jawaban



E-module sangat bagus untuk dipakai saat belajar, menarik

Blm pernah pakee modul begini pas belajar, jadi seruu kalau pakai e-modul belajarnya, fleksibel juga

Kalo pake e-module gini sih seruu, ada videonya juga, soal-soal juga ada. Melatih kemandirian juga.

Dari awal sudah dilatih untuh kita menjawab permasalahan, hingga semua tahap juga bisa melatih kemampuan pemecahan masalah.

Belajatt jadi menyenangkan, tidak membosankan

Videonya kurang banyakk, materi sangat lengkap

Materinya sangat lengkap, ada video jugaa. Seruu

Karna ada tahap-tahapan yang harus diselesaikam jadi belajar makin seruu. Seperti ada misi yang harus diselesaikan.

Lampiran 20

Surat Selesai Penelitian



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SMA NEGERI 13 SEMARANG
Jalan Rowosemanding, Mijen, Kota Semarang Kodepos 50215 Telpn (024) 7711024
Pos-el kaseksma13@yahoo.com, Laman http://sma13smg.sch.id

SURAT KETERANGAN

Nomor : 070/416/2024

Yang bertanda tangan di bawah ini, Kepala SMA Negeri 13 Semarang menerangkan bahwa :

Nama	: Lili Kadri
NIM	: 2008086049
Fakultas/Jurusan	: Fakultas Sains Dan Teknologi/ Pendidikan Biologi
Universitas	: Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

Yang bersangkutan telah melakukan penelitian di SMA Negeri 13 Semarang pada tanggal 3 s.d. 21 Juni 2024 dengan judul **Pengembangan E-Modul Biologi Berbasis REACT (Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, and Transferring)** untuk Melatih Kemampuan Pemecahan Masalah pada Peserta Didik Kelas XI.

Demikian surat keterangan ini buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 19 Juni 2024
Kepala Sekolah

Rusmiyanto, S.Pd., M.Pd.
NIP. 19690812 199803 1 013



Lampiran 21

Dokumentasi Pra-Riset dan Riset



Lampiran 22

Riwayat Hidup

A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Lili Kadri
2. Tempat & Tanggal Lahir : Pariaman, 13 Juli 2001
3. Alamat Rumah : Jalan Hang Jebat Gang Damai Kecamatan Tualang Kabupaten Siak Provinsi Riau
4. HP : 089540216874
5. E-mail : lili_kadri_2008086049@walisongo.ac.id
lilikadri1307@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal:

- a. TK Swasta YPPI Perawang
- b. SD Negeri 05 Tualang
- c. SMP Negeri 1 Tualang
- d. SMA Negeri 2 Tualang

2. Pendidikan Non-Formal: -

Semarang, 16 Juni 2024



Lili Kadri

