

**PENGEMBANGAN MODUL TERINTEGRASI
SOCIO SCIENTIFIC ISSUE (SSI) UNTUK
MELATIH KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS
PESERTA DIDIK KELAS XI SMA/MA**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagai Syarat Guna Memperoleh
Gelara Sarjana S1 dalam Pendidikan Biologi



Disusun oleh:

Putri Nur Syabina

NIM: 2008086053

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

2024

HALAMAN JUDUL
PENGEMBANGAN MODUL TERINTEGRASI *SOCIO*
***SCIENTIFIC ISSUE (SSI)* UNTUK MELATIH**
KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK
KELAS XI SMA/MA

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagai Syarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjana S1 dalam Pendidikan Biologi



Disusun oleh:

Putri Nur Syabina

NIM: 2008086053

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

2024

PERNYATAAN KEASLIAN NASKAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Putri Nur Syabina
NIM : 2008086053
Jurusan : Pendidikan Biologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

PENGEMBANGAN MODUL TERINTEGRASI *SOCIO SCIENTIFIC ISSUE* (SSI) UNTUK MELATIH KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK KELAS XI SMA/MA

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

Semarang, 04 September 2024



Putri Nur Syabina
NIM. 2008086053



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jalan Prof. Dr. H. Hamka Kampus II Ngalyan Semarang 50185

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Pengembangan Modul Terintegrasi *Socio Scientific Issue* (SSI) Untuk Melatih
Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas XI SMA/MA

Penulis : Putri Nur Syabina

NIM : 2008086053

Jurusan : Pendidikan Biologi

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

Semarang, 04 Oktober 2024

DEWAN PENGUJI

Penguji I,

Dr. H. Ruswan, MA.
NIP. 1968042419931004

Penguji II,

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

Penguji III,

Fuji Astutik, M.Pd.
NIP. 199008192019032025

Penguji IV,

Erja Wijayanti, M.Pd.
NIP. 199011262019032019

Pembimbing I,

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

Pembimbing II,

Dr. H. Ruswan, MA.
NIP. 196804241993031004



NOTA DINAS

Semarang, 11 September 2024

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

Assalamu'alaikum. wr. wb.

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

Judul : Pengembangan Modul Terintegrasi *Socio Scientific Issue* (SSI) Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas XI SMA/MA
Nama : Putri Nur Syabina
NIM : 2008086053
Prodi : Pendidikan Biologi

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

Wassalamu'alaikum. Wr. Wb.

Pembimbing I,



Ndzeni Latifatur Rofiah, M. Pd
NIP. 199204292019032025

NOTA DINAS

Semarang, 11 September 2024

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

Assalamu'alaikum. wr. wb.

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

Judul : Pengembangan Modul Terintegrasi *Socio Scientific Issue* (SSI) Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas XI SMA/MA
Nama : Putri Nur Syabina
NIM : 2008086053
Prodi : Pendidikan Biologi

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

Wassalamu'alaikum. Wr. Wb.

Pembimbing II,



Dr. H. Ruswan, MA.

NIP. 196804241993031004

ABSTRAK

Pengembangan Modul Terintegrasi Socio Scientific Issue (SSI) Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik

Kelas XI SMA/MA

Putri Nur Syabina

2008086053

Keterampilan berpikir kritis merupakan salah satu dari empat keterampilan abad ke-21 (*critical thinking skills, creative thinking skills, collaboration skills, dan communication skills*) yang diterbitkan oleh *Partnership For 21st Century Skills* (P21). Keterampilan berpikir kritis dibutuhkan agar peserta didik diharapkan mampu memecahkan masalah kompleks dan menarik kesimpulan. Keterampilan berpikir kritis dalam pembelajaran biologi dapat dilatihkan dengan menerapkan *Socio Scientific Issue* (SSI). Penerapan *Socio Scientific Issue* (SSI) dalam pembelajaran biologi salah satunya dengan mengintegrasikan pada sumber belajar cetak, yaitu modul. Modul dikembangkan dengan model pengembangan 4D (Define, Design, Develop, dan Disseminate). Hasil penelitian ini meliputi: pertama, desain pengembangan modul dibuat dengan bantuan *software microsoft word*, aplikasi canva pro, aplikasi adobe illustrator, dan website penambah Hd gambar. Modul ini memuat komponen-komponen modul yang diintegrasikan dengan sintaks SSI dan aspek berpikir kritis pada soal uji kompetensi, serta terdiri dari 2 materi, yaitu sistem pencernaan dan sistem pernapasan. Modul yang dikembangkan memasuki tahap validasi oleh para ahli dan guru biologi sebagai praktisi. Kedua, hasil penilaian validasi ahli bahan ajar sebesar 95,19% (sangat layak), ahli materi sebesar 81,75% (sangat layak), ahli metodologi sebesar 90,62% (sangat layak), guru biologi sebagai praktisi sebesar 97,50% (sangat layak), uji respon peserta didik sebesar 90,49% (sangat layak) dan terdapat 30 butir soal valid oleh ahli berpikir kritis.

Kata Kunci: Berpikir Kritis, Modul, Socio Scientific Issue

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

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim,

Alhamdulillah Rabbil Alamin, puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayat, taufiq, serta inayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul "Pengembangan Modul Terintegrasi *Socio Scientific Issue* Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas XI SMA/MA". Tak lupa shalawat serta salam penulis haturkan kepada panutan kita yakni baginda Rasulullah SAW yang di nantikan syafaatnya kelak di hari kiamat. Aamiin Ya Rabbal 'Alamin.

Penulis menyadari, penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Penulis mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada: Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah terlibat dalam penyusunan skripsi ini sebagai syarat guna memperoleh gelar sarjana S1 dalam Pendidikan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang. Penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. H. Nizar, M.Ag. selaku Rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Prof. Dr. H. Musahadi, M.Ag. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
3. Drs. Listyono, M.Pd. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo

Semarang.

4. Ndzani Latifatur Rofiah, M. Pd. Selaku dosen pembimbing I dan Dr. H. Ruswan, MA. Selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis selama proses penyusunan skripsi dengan penuh kesabaran dan ketelitian.
5. Nisa Rasyida, M.Pd. selaku validator ahli bahan ajar, Erna Wijayanti, M.Pd. selaku validator ahli metodologi, Dwimei Ayudewardari, M.Sc. selaku validator ahli materi dan Elina Lestariyanti, M.Pd. selaku validator ahli berpikir kritis yang telah memberikan saran yang membangun kepada penulis dalam menyelesaikan produk skripsi.
6. Bapak dan Ibu dosen Fakultas Sains dan Teknologi khususnya dosen jurusan Pendidikan Biologi atas ilmu yang diberikan kepada penulis selama penulis mengikuti perkuliahan di UIN Walisongo Semarang.
7. Kepala sekolah SMA Pondok Modern Selamat Kendal Ibu Ari, S.Pd., M.Pd. yang berkenan memberikan izin kepada penulis untuk melakukan penelitian di SMA Pondok Modern Selamat Kendal.
8. Ibu Lilik Kurniawati S.Pd. dan Ibu Arina Hidayati, S.Pd. selaku guru biologi kelas XI SMA Pondok Modern Selamat Kendal yang telah memberikan banyak arahan dan informasi kepada penulis dalam penelitian dengan sabar.

9. Orang tua tercinta Bapak Adeng Kurdi dan Ibu Umayah yang senantiasa memanjatkan dan memberikan dukungan penuh baik secara moril maupun materiil yang tak terkira kepada penulis.
10. Saudara-saudariku terkasih Teteh Nisa dan Jalu yang selalu menyemangati dan memberikan motivasi kepada penulis.
11. Ante Lia, dan Om iwan yang telah mendukung dan menyemangati.
12. Sepupuku tersayang Mba Winda, Mba Mosa, dan Bayu yang selalu menyemangati penulis.
13. Sahabat sekamarku Lili Kadri yang senantiasa menghibur dan memberikan dukungan.
14. Sahabat-sahabatku Apreza Eka Yuliani, Berliana Putri Susanti, Ninda Nur Mahdiyyah, Daffa Ulwan Nafilah, Ani Septianingrum, Ana Septianingsih, Adellia Ersyanti dan Herlina yang selalu memberikan dukungan dan motivasi.
15. Teman-teman kelas PB C yang telah menjadi keluarga di perantauan ini.
16. Rekan-rekan PLP SMA Negeri 1 Limbangan dan teman-teman KKN posko 13.
17. Peserta didik SMA Negeri 1 Limbangan terutama kelas X dan Peserta didik kelas XI SMA Pondok Modern Selamat Kendal yang dengan senang hati menerima penulis untuk belajar bersama dan menjadi responden penulis.

18. Semua pihak yang terlibat dalam membantu, mendukung dan memberikan semangat kepada penulis.

Kepada mereka, penulis mengucapkan terimakasih dan semoga Allah selalu membalas amal kebaikan yang telah dilakukan. Penulis menyadari bahwa skripsi yang disusun masih terdapat kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna memperbaiki dan menyempurnakan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca. Aamiin.

Semarang, 04 Juni 2024

Penulis,

Putri Nur Syabina
NIM.2008086053

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
PERNYATAAN KEASLIAN NASKAH	iii
PENGESAHAN	iv
NOTA DINAS	v
NOTA DINAS	vi
ABSTRAK	vii
TRANSLITERASI ARAB-LATIN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	9
C. Pembatasan Masalah.....	10
D. Rumusan Masalah.....	10
E. Tujuan Pengembangan.....	11
F. Manfaat Pengembangan.....	11
G. Asumsi Pengembangan.....	12
H. Spesifikasi Pengembangan.....	13
BAB II KAJIAN PUSTAKA	14
A. Kajian Teori.....	14
B. Kajian Penelitian yang Relevan.....	31
C. Kerangka Berpikir.....	35
BAB III METODE PENELITIAN	36
A. Model Pengembangan.....	36
B. Prosedur Pengembangan.....	37
C. Desain Uji Coba Produk.....	47
1. Desain Uji Coba.....	47
2. Subjek Coba.....	48
3. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data.....	48
4. Teknik Analisis Data.....	51
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	54

A. Hasil Pengembangan Produk Awal.....	54
B. Hasil Uji Coba Produk.....	81
C. Revisi Produk.....	83
D. Kajian Produk Akhir.....	89
E. Keterbatasan Penelitian.....	106
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	107
A. Simpulan Tentang Produk.....	107
B. Saran Pemanfaatan Produk.....	108
C. Diseminasi dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut..	108
DAFTAR PUSTAKA	109
LAMPIRAN.....	118

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
2.1	Keterkaitan SSI dengan Berpikir Kritis.....	25
2.2	Indikator Berpikir Kritis Menurut Ennis.....	28
2.3	Capaian Pembelajaran Fase F Kelas XI.....	29
3.1	Skala Likert.....	50
3.2	Skor Tanggapan.....	50
3.3	Persentase Kelayakan Media.....	53
4.1	Hasil Validasi Ahli Bahan Ajar.....	67
4.2	Hasil Validasi Ahli Materi.....	70
4.3	Hasil Validasi Ahli Metodologi.....	73
4.4	Hasil Validasi Ahli Berpikir Kritis.....	76
4.5	Hasil Penilaian Guru Biologi.....	77
4.6	Komentar dan Saran Para Ahli.....	80
4.7	Hasil Uji Respon Peserta Didik.....	81
4.8	Hasil Revisi Bahan Ajar.....	84
4.9	Hasil Revisi Materi.....	86
4.10	Hasil Revisi Metodologi.....	87

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
2.1	Bagan Kerangka Berpikir.....	35
3.1	Model Pembelajaran 4D.....	37
3.2	Peta Konsep Sistem Pencernaan dan Sistem Pernapasan.....	43
4.1	Bagian Cover Depan dan Belakang.....	55
4.2	Bagian Daftar Isi, Gambar, dan Tabel.....	56
4.3	Bagian Petunjuk Penggunaan Modul.....	57
4.4	Bagian Pendahuluan Modul.....	58
4.5	Bagian Peta Konsep.....	59
4.6	Bagian Kegiatan Pembelajaran.....	61
4.7	Bagian Evaluasi, Umpan Balik, dan Penilaian Diri...	63
4.8	Bagian Temukan Kata, TTS, dan Uji Kompetensi.....	64
4.9	Bagian Glosarium, Kunci Jawaban, dan Daftar Pustaka.....	65
4.10	Rancangan Bagian Biodata Penulis.....	66
4.11	Hasil Validasi Bahan Ajar.....	68
4.12	Hasil Validasi Materi.....	72
4.13	Hasil Validasi Metodologi.....	75
4.14	Hasil Penilaian Guru Biologi.....	79
4.15	Hasil Uji Respon Peserta Didik.....	82
4.16	Rekapitulasi Uji Kelayakan.....	83
4.17	Cover Depan dan Belakang.....	93
4.18	Bagian Daftar Isi, Gambar, dan Tabel.....	94
4.19	Bagian Petunjuk Penggunaan Modul.....	96
4.20	Pendahuluan Modul.....	97
4.21	Bagian Peta Konsep.....	98
4.22	Tampilan Kegiatan Pembelajaran.....	101
4.23	Tampilan Glosarium, Kunci Jawaban, dan Daftar Pustaka.....	103
4.24	Biodata Penulis.....	104

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
1	Hasil Pra Riset Keterampilan Berpikir Kritis.....	118
2	Kisi-Kisi Wawancara Guru Biologi.....	120
3	Hasil Wawancara Guru Biologi.....	122
4	Analisis Dokumen Bahan Ajar.....	124
5	Data Analisis Kebutuhan Peserta Didik.....	125
6	Kisi-Kisi Wawancara Peserta Didik.....	128
7	Hasil Wawancara Peserta Didik.....	129
8	Kisi-Kisi Soal Uji Coba Keterampilan Berpikir Kritis.....	130
9	Soal Uji Coba Berpikir Kritis Peserta Didik.....	132
10	Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran Soal Uji Coba.....	142
11	Kisi-Kisi Instrumen Ahli Materi.....	146
12	Instrumen Validasi Ahli Materi.....	147
13	Kisi-Kisi Instrumen Ahli Bahan Ajar.....	150
14	Instrumen Validasi Ahli Bahan Ajar.....	151
15	Kisi-Kisi Instrumen Ahli Metodologi.....	154
16	Instrumen Validasi Ahli Metodologi.....	155
17	Kisi-Kisi Instrumen Ahli Berpikir Kritis.....	158
18	Instrumen Validasi Ahli Berpikir Kritis.....	162
19	Kisi-Kisi Instrumen Ahli Validasi Guru Mata Pelajaran.....	180
20	Instrumen Validasi Guru Mata Pelajaran.....	182
21	Kisi-Kisi Angket Respon Peserta Didik.....	187
22	Angket Respon Peserta Didik.....	189
23	Hasil Uji Respon Peserta Didik.....	191
24	Surat Riset.....	192
25	Surat Selesai Riset.....	193
26	Dokumentasi Pra Riset dan Riset.....	194
27	Riwayat Hidup.....	195

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Keterampilan berpikir kritis merupakan salah satu dari empat keterampilan abad ke-21 (*critical thinking skills, creative thinking skills, collaboration skills, dan communication skills*) yang diterbitkan oleh *Partnership For 21st Century Skills* (P21). Keterampilan berpikir kritis adalah suatu proses berpikir dengan mempertimbangkan dan mengevaluasi informasi untuk membuat keputusan yang rasional tentang apa yang diyakini dan harus dilakukan (Ennis, 1996). Keterampilan berpikir kritis juga meliputi proses dalam menemukan informasi penting dengan menganalisis, mensintesis, dan mengevaluasi berbagai informasi yang didapat dari hasil pemantauan, pengalaman, refleksi sehingga dapat diambil kesimpulan yang tepat (Suciono *et al.*, 2021).

Keterampilan berpikir kritis dibutuhkan agar peserta didik diharapkan mampu untuk memecahkan masalah kompleks dan menarik kesimpulan (Satriani *et al.*, 2022), misalnya dalam pembelajaran biologi. Pembelajaran biologi menekankan peserta didik untuk mengembangkan konsep dan keterampilan dari bahan kajian yang diajarkan. Pembelajaran biologi tidak lepas dari pemecahan masalah yang menuntut peserta didik untuk dapat berpikir kritis

dalam mencari solusi terhadap masalah yang dihadapi (Agnesa dan Rahmadana, 2022). Peserta didik yang mempunyai keterampilan berpikir kritis cenderung lebih cepat menguasai konsep, mengidentifikasi masalah secara akurat, memecahkan masalah dengan lebih efektif, membuat keputusan yang lebih bijaksana, dan mampu menerapkan konsep tersebut pada situasi kehidupan nyata (Ariadila et al., 2023). Penelitian yang dilakukan oleh Bustami *et al* (2023); Mursidah (2023); Sonia *et al* (2023); Susanti (2019) menghasilkan bahwa keterampilan berpikir kritis peserta didik dikatakan masih tergolong rendah pada semua jenjang pendidikan mulai dari SD, SMP, SMA, dan Perguruan Tinggi di Indonesia.

Pra riset yang dilakukan pada 24 peserta didik kelas XI di SMA Pondok Modern Selamat Kendal yang terlampir pada Lampiran 1 mendapatkan persentase keterampilan berpikir kritis peserta didik sebesar 51,52%, persentase tersebut berada dalam kategori rendah. Selanjutnya, data persentase tiap indikator keterampilan berpikir kritis, yaitu pada indikator memberikan penjelasan sederhana dan membangun keterampilan dasar tergolong dalam kategori rendah dengan persentase sebesar 41,66% dan 52,77%. Indikator menyimpulkan dan memberikan penjelasan lanjut termasuk dalam kategori sangat rendah dengan persentase berturut-turut, yaitu 20,13% dan

39,58%, serta indikator strategi dan taktik termasuk kategori sedang dengan persentase 66,66%.

Penyebab rendahnya keterampilan berpikir kritis peserta didik berdasarkan observasi pada tanggal 12 April 2023 di sekolah tersebut, diketahui bahwa pada proses pembelajaran di kelas peserta didik pasif dalam mengikuti pembelajaran biologi. Hal ini didukung hasil wawancara dengan Bu Lilik selaku guru biologi di SMA Pondok Modern Selamat Kendal yang terlampir pada Lampiran 2, beliau mengatakan bahwa pada saat proses pembelajaran berlangsung peserta didik kurang aktif dalam merespon apa yang guru jelaskan, banyak peserta didik yang mengantuk di kelas, dan terkadang susahya pengkondisian peserta didik. Menurut Sianturi *et al* (2018), bahwa kurangnya respon peserta didik dan kecenderungan menghafal daripada memahami konsep menyebabkan keterampilan berpikir kritis peserta didik kurang terlatih.

Keterampilan berpikir kritis yang rendah juga disebabkan peserta didik jarang dilatihkan soal-soal yang mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Hal ini didukung hasil wawancara dengan guru biologi yang terlampir pada Lampiran 3, yang menyatakan soal-soal yang dapat memberdayakan keterampilan berpikir kritis lebih sering diterapkan kepada anak olimpiade. Selain itu, hasil analisis dokumen yang terlampir pada Lampiran 4,

buku teks yang digunakan oleh guru masih belum memberdayakan keterampilan berpikir kritis dan kurang tersedianya soal-soal yang dapat melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik. Menurut Saputri (2023) menyatakan bahwa pada buku teks biologi SMA kurikulum 2013 masih belum memberdayakan keterampilan berpikir kritis secara maksimal, karna hanya terdapat 33% soal-soal yang memuat indikator berpikir kritis.

Pengembangan keterampilan berpikir kritis dalam pembelajaran biologi, salah satunya dengan cara memilih model pembelajaran yang selalu melibatkan peserta didik untuk aktif dalam pembelajaran dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan yang mampu merangsang proses berpikirnya (Hamdani et al., 2019; Utari dan Muttaqiin, 2021). Selain itu, meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik dengan menerapkan kegiatan belajar yang tidak hanya berfokus pada topik pembelajaran tetapi dapat menghubungkan konsep abstrak dengan kejadian nyata yang terjadi di sekitar mereka (Shoba *et al.*, 2023). Guru harus menyediakan alternatif yang mendukung peserta didik aktif dalam pembelajaran, sehingga peserta didik dapat menyerap, merefleksikan, dan menghasilkan pengetahuan yang bermakna (Qamariyah *et al.*, 2021).

Pemikiran kritis timbul sebagai hasil dari perselisihan dalam sudut pandang, ide, dan umpan balik sepanjang proses diskusi (Khasanah dan Setiawan, 2022). Maka dari itu, salah satu alternatifnya dengan pengintegrasian permasalahan sosial-ilmiah atau *Socio Scientific Issue* (SSI) pada pembelajaran biologi. SSI mengangkat persoalan sosial problematis yang berkaitan dengan sains secara konseptual, prosedural, teknologi yang mampu untuk mendorong pengembangan kemampuan intelektual, kemampuan berkomunikasi, sikap sosial, kepedulian dan partisipasi peserta didik. Pembelajaran terintegrasi SSI dapat mendorong pemahaman hakikat sains Cook dan Buck (2013), meningkatkan kemampuan argumentasi Nam dan Chen (2017), meningkatkan motivasi belajar siswa Yuliastini *et al* (2018), kemampuan literasi sains (Wiyarsi *et al.*, 2021), dan peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi (Qamariyah *et al.*, 2021).

Pembelajaran menggunakan SSI dapat diintegrasikan dalam sumber belajar. Selain pendekatan, alat, bahan ajar atau sumber belajar dapat mempengaruhi penangkapan materi atau pemahaman konsep peserta didik (Yuliastini *et al.*, 2018). Permasalahan lain yang ada di SMA Pondok Modern Selamat Kendal, yaitu bahan ajar yang digunakan guru cenderung menggunakan buku teks biologi. Hasil angket analisis kebutuhan yang terlampir pada Lampiran 5

diperoleh persentase sebesar 100% menggunakan buku teks biologi. Selanjutnya, keterbatasan fasilitas internet yang ada membuat peserta didik bergantung pada sumber belajar yang ada.

Hasil analisis kebutuhan beberapa materi biologi seperti sistem pencernaan dan pernapasan juga menjadi permasalahan karena sulit dipahami oleh peserta didik. Sejalan dengan pernyataan Aulia *et al* (2022) dan Putri *et al* (2019) yang mengatakan bahwa materi sistem pernapasan dan pencernaan merupakan salah satu materi biologi yang kompleks karena berkaitan dengan organ dalam, sistem organ, dan mekanisme yang terjadi pada organ tubuh dan peserta didik sulit untuk melihat secara langsung penampakan sel, jaringan, dan organ yang membangun sistem pernapasan dan pencernaan, serta tidak dapat mengetahui jalannya proses sistem pernapasan dan pencernaan. Hal tersebut menjadi tantangan tersendiri bagi guru untuk menyelesaikan materi sistem pencernaan dan pernapasan dalam waktu yang relatif singkat namun mudah dipahami oleh peserta didik, sehingga diperlukan kemandirian peserta didik untuk belajar melalui sumber belajar yang tersedia. Sumber belajar dapat berupa sumber belajar cetak, audio, dan audio visual (Muhammad, 2018). Salah satu sumber belajar yang dapat digunakan dalam pembelajaran yaitu modul.

Modul adalah alat bantu belajar yang terstruktur secara sistematis, tertulis atau tercetak. Modul merupakan salah satu sumber belajar mandiri peserta didik yang berisikan materi pembelajaran dan latihan evaluasi mandiri yang dilengkapi dengan kunci jawaban, serta teknik penilaian, sehingga peserta didik dapat mengukur kemampuannya dalam mencapai tujuan pembelajaran (Muhammad, 2018). Modul memiliki kelebihan, yaitu peserta didik dapat fleksibel dalam menyelesaikan materi sesuai dengan kemampuan dan pemahamannya, modul yang didesain menarik akan menimbulkan motivasi belajar peserta didik, modul dapat memberikan umpan balik sehingga peserta didik dapat mengetahui kekurangan mereka (Lasmiyati dan Harta, 2014). Selain itu modul memiliki kekurangan, yaitu modul dengan bahan dasar kertas relatif cepat rusak, proses penyusunan modul membutuhkan waktu lama, dan biaya percetakan yang cukup besar (Rahmi *et al.*, 2021).

Modul yang dikembangkan akan mengintegrasikan SSI *Socio* yang merangsang peserta didik untuk debat dan diskusi dalam menganalisis isu-isu yang diangkat dengan mengaitkannya pada konsep materi, sehingga dapat melatih keterampilan berpikir kritis. Modul terintegrasi SSI layak digunakan dalam pembelajaran (Rostikawati & Permasari, 2016). Menurut Nazilah *et al.* (2018)

menyatakan dalam penelitiannya bahwa sumber belajar terintegrasi *Socio Scientific Issue* (SSI) mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sulistiani *et al.* (2022) membuktikan bahwa keterampilan berpikir kritis peserta didik meningkat dengan penggunaan e-modul terintegrasi *Socio Scientific Issue*. Putro Utomo *et al.* (2020) mengatakan pembelajaran dengan model SSI mampu memberikan pengaruh terhadap keterampilan berpikir kritis, melalui kegiatan debat, bertanya, dan menjawab pertanyaan. Fahrizal dan Badrun (2022) menyatakan bahwa keterampilan berpikir kritis, keterampilan bertanya, dan hasil belajar kognitif peserta didik meningkat dengan menerapkan SSI dalam pembelajaran. Pembelajaran SSI mampu memberikan pengaruh yang signifikan terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik (Sa'adah *et al.*, 2022; Septiningrum *et al.*, 2021).

Letak kebaruan penelitian ini terdapat pada tema yang digunakan. Penelitian tersebut menggunakan materi virus, sedangkan penelitian ini mengenai isu kesehatan seperti penggunaan vape yang dianggap lebih aman daripada rokok konvensional berkaitan dengan kesehatan pernapasan dan isu mengenai mukbang berkaitan dengan kesehatan pencernaan. Isu tersebut akan dikaitkan pada

materi sistem pernapasan dan sistem pencernaan. Pentingnya menghubungkan permasalahan kesehatan dengan pembelajaran, melalui pendidikan kesehatan yang terarah peserta didik dapat meningkatkan pengetahuan mereka terhadap isu-isu kesehatan dan menggunakan sumber informasi yang valid (Ajani, 2023).

Berdasarkan permasalahan dan analisis kebutuhan yang diuraikan tersebut melatarbelakangi adanya pengembangan modul untuk menunjang pembelajaran peserta didik. Pengembangan modul ini diharapkan dapat membantu peserta didik secara mandiri memahami materi yang disesuaikan dengan integritas ilmu, materi, dan pengembangan pengetahuan saat ini. Berdasarkan hal tersebut, penelitian dengan judul **PENGEMBANGAN MODUL TERINTEGRASI *SOCIO SCIENTIFIC ISSUE* (SSI) UNTUK MELATIH KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK KELAS XI SMA/MA** perlu dilakukan.

B. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dalam penelitian ini, yaitu sebagai berikut.

1. Keterampilan berpikir kritis peserta didik SMA Pondok Modern Selamat Kendal memiliki persentase sebesar 51,52% tergolong dalam kategori rendah.

2. Sumber belajar mandiri masih terbatas dan kurang adanya variasi.
3. Tidak tersedianya sumber belajar yang mengaitkan dengan isu-isu sosial yang dapat melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, maka batasan penelitian ini antara lain.

1. Memfokuskan pada pengembangan modul terintegrasi *Socio Scientific Issue* (SSI) yang bertujuan untuk melatih keterampilan berpikir kritis.
2. Modul yang dikembangkan mencakup materi sistem pencernaan dan sistem pernapasan.
3. Penelitian ini tidak dilakukan sampai tahap *disseminate*, tetapi hanya sampai pada tahap *develop*.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut.

1. Bagaimana pengembangan desain modul terintegrasi *Socio Scientific Issue* (SSI) untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas XI SMA/MA?

2. Bagaimana kelayakan modul terintegrasi *Socio Scientific Issue* (SSI) untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas XI SMA/MA?

E. Tujuan Pengembangan

Tujuan dari penelitian ini, antara lain sebagai berikut.

1. Mengembangkan modul terintegrasi *Socio Scientific Issue* (SSI) untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas XI SMA/MA.
2. Mendeskripsikan kelayakan modul terintegrasi *Socio Scientific Issue* (SSI) untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas XI SMA/MA.

F. Manfaat Pengembangan

Manfaat penelitian antara lain sebagai berikut.

1. Manfaat Teoritis
Hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi ilmu pengetahuan berupa tambahan sumber belajar, yaitu berupa modul terintegrasi *Socio Scientific Issue* (SSI) untuk melatih keterampilan berpikir kritis dan menambah informasi untuk pembaruan penelitian selanjutnya.
2. Manfaat Praktis
Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat.

- a. Bagi sekolah, modul terintegrasi *Socio Scientific Issue* (SSI) dapat menambah ketersediaan sumber belajar biologi.
- b. Bagi pendidik, penelitian diharapkan mampu menggerakkan kreativitas guru untuk membuat bahan ajar berdasarkan kebutuhan peserta didik dalam pembelajaran biologi.
- c. Bagi peserta didik, diharapkan mampu memberdayakan keterampilan berpikir kritis dan meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi yang diajarkan dengan adanya modul terintegrasi *Socio Scientific Issue* (SSI).
- d. Bagi peneliti, pengembangan modul yang dilakukan untuk menambah wawasan, pengetahuan, serta menciptakan pengalaman yang diharapkan modul terintegrasi *Socio Scientific Issue* (SSI) yang dihasilkan dapat digunakan sebagai sumber pembelajaran.

G. Asumsi Pengembangan

Asumsi-Asumsi pengembangan modul ini didasarkan beberapa hal antara lain sebagai berikut.

1. Produk yang dikembangkan merupakan modul terintegrasi *Socio Scientific Issue* (SSI) untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik yang

dijadikan alternatif sumber belajar mandiri peserta didik ketika mendalami materi sistem pernapasan dan sistem pencernaan.

2. Modul disajikan dengan desain yang menarik dan memahamkan peserta didik.
3. Modul yang dikembangkan memuat alur tujuan pembelajaran yang dikembangkan dari capaian pembelajaran sehingga pembelajaran yang sesuai. menghasilkan tujuan.
4. Soal-soal yang dikembangkan didalam modul telah memenuhi indikator berpikir kritis.

H. Spesifikasi Produk Yang Dikembangkan

Komponen modul yang dikembangkan dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. Produk akhir hasil pengembangan adalah berupa modul cetak berukuran A4.
2. *Software Microsoft Word*, aplikasi Canva Pro, adobe illustrator dan website penambah hd digunakan dalam penyusunan serta mendesain modul agar tampilan rapi dan menarik.
3. Modul terintegrasi *Socio Scientific Issue* (SSI) dibuat memiliki komponen sebagai berikut.

- a. Bagian awal modul (cover, identitas modul, kata pengantar, daftar isi, daftar gambar, daftar tabel, peta konsep dan pendahuluan).
 - b. Bagian isi (tujuan pembelajaran dan kegiatan pembelajaran yang terintegrasi *Socio Scientific Issue*)
 - c. Bagian akhir (rangkuman, evaluasi, kunci jawaban, pedoman penskoran, penilaian diri, glosarium, daftar pustaka, tentang penulis, sampul belakang).
4. Modul dilengkapi gambar pendukung yang jelas dan berwarna sehingga membantu peserta didik dalam memahami materi.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Sumber Belajar

a. Pengertian Sumber Belajar

Sumber belajar adalah segala sumber (baik berupa data, orang atau benda) yang dapat digunakan untuk memudahkan peserta didik dalam belajar (*Association for Educational Communication and Technology*, 1977). Sumber belajar adalah segala sesuatu yang dapat digunakan oleh peserta didik dan guru secara terpisah atau dalam bentuk gabungan untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi tujuan pembelajaran (Muhammad, 2018). Sumber belajar juga dapat diartikan peralatan yang digunakan guru untuk membantu peserta didik dalam rangka meningkatkan pemahaman dan hasil belajar (Sujarwo *et al.*, 2018). Berdasarkan pendapat para ahli, maka dapat diperoleh kesimpulan bahwa sumber belajar adalah segala sesuatu yang dapat dimanfaatkan oleh peserta didik dalam belajar mandiri atau kelompok untuk mendukung peserta didik mencapai tujuan pembelajaran.

b. Pengelompokan Sumber Belajar

Sumber belajar menurut *Association for Educational Communication and Technology* (1977) digolongkan menjadi enam bagian, yaitu.

- 1) Pesan (*Message*), yaitu informasi yang tersampaikan dari unsur lain dalam bentuk ide, fakta, dan data. Contohnya mata pelajaran yang disampaikan kepada pelajar.
- 2) Manusia (*people*), yaitu orang yang berperan sebagai pencari, penyimpan, pengolah, dan penyaji pesan. Contohnya guru, dosen, pelatih, pustakawan, dan sebagainya.
- 3) Bahan (*materials*), yaitu perangkat lunak (*software*) yang mengandung pesan yang disajikan melalui pemakaian alat. Contohnya buku, modul, perangkat pengajaran, film, video, dan sebagainya.
- 4) Peralatan (*device*), yaitu suatu perangkat (*hardware*) untuk menyampaikan pesan yang ada dalam bahan. Contohnya proyektor, monitor computer, kaset, dan sebagainya.
- 5) Teknik/Metode (*technique*), yaitu prosedur penggunaan bahan pelajaran, peralatan, situasi untuk menyampaikan pesan. Contohnya ceramah, diskusi, simulasi, dan sebagainya.

6) Lingkungan (*setting*), yaitu kondisi di sekeliling proses pembelajaran terjadi. Contohnya ruang kelas, perpustakaan, laboratorium, dan sebagainya.

Klasifikasi lain menurut Sudjana (1989) sumber belajar terbagi menjadi beberapa kategori antara lain.

1) Sumber belajar cetak, yaitu buku, majalah, booklet, poster, leaflet dan sebagainya.

2) Sumber belajar non-cetak, yaitu video pembelajaran, audio kaset, film, dan sebagainya.

3) Sumber belajar berupa fasilitas, yaitu perpustakaan, laboratorium, lapangan, studio, dan sebagainya.

4) Sumber belajar berupa kegiatan, yaitu observasi, wawancara, kerja kelompok, permainan peran, dan sebagainya.

5) Sumber belajar berupa lingkungan, meliputi museum, taman sekolah, pabrik, dan sebagainya.

c. Fungsi sumber belajar

Fungsi sumber belajar menurut Muhammad (2018) terbagi menjadi 4, yaitu.

1) Meningkatkan produktivitas dengan jalan membantu guru secara efektif dan efisien dalam penyampaian informasi, sehingga guru mempunyai kesempatan melakukan pembinaan terkait pengembangan gairah belajar.

- 2) Memberikan peluang pendidikan yang sifatnya individual dengan guru sebagai fasilitator sehingga memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk aktif dan terus berkembang dalam pembelajaran.
- 3) Menghadirkan perangkat pembelajaran yang jelas dan sistematis, serta mengembangkan bahan pengajaran berdasarkan penelitian dan kebutuhan.
- 4) Meningkatkan kualitas pembelajaran dengan memberdayakan kemampuan manusia menggunakan media komunikasi dan menyajikan informasi/data secara mudah, jelas, dan konkret.

2. Modul

a. Pengertian Modul

Modul adalah bahan ajar yang dirancang dengan sistematis berdasarkan tujuan pembelajaran dan dikemas dalam bentuk kesatuan pembelajaran yang memungkinkan untuk dipelajari secara mandiri dalam beberapa waktu tertentu agar peserta didik dapat menguasai kompetensi yang diajarkan (Purwanto *et al.*, 2007). Modul adalah alat bantu belajar yang berisikan petunjuk penggunaan modul, peta konsep, tujuan pembelajaran, materi, latihan soal, kunci jawaban, dan teknik penilaian diri yang dirancang secara terstruktur dan menarik untuk memberikan dukungan kepada peserta didik mencapai tujuan

pembelajaran yang dapat digunakan oleh peserta didik secara mandiri (Hamdani, 2010). Modul dapat diartikan sebagai perangkat pembelajaran yang memuat beberapa elemen terdiri dari tujuan pembelajaran, materi, metode pembelajaran, media, aset pembelajaran dan penilaian diri (Sukiman, 2012). Modul umumnya berbentuk buku cetak terdiri dari materi pembelajaran yang diselaraskan dengan tujuan pembelajaran. Pembelajaran menggunakan modul dapat memberdayakan motivasi belajar peserta didik, memajukan kreativitas para guru dalam mempersiapkan bahan ajar, dan dapat mewujudkan pembelajaran yang kreatif dan inovatif (Sukiman, 2012).

b. Karakteristik Modul

Daryanto (2013) menyatakan bahwa untuk menciptakan modul yang dapat memotivasi peserta didik dalam belajar, harus mencermati beberapa karakteristik pembuatan modul. Karakteristik tersebut antara lain sebagai berikut.

- 1) *Self Instructional*, yang berarti melalui modul tersebut mampu membuat peserta didik belajar secara mandiri.
- 2) *Self Contained*, yang berarti seluruh materi pembelajaran dari satu unit kompetensi atau sub

kompetensi yang dipelajari termuat dalam satu modul.

- 3) *Stand Alone*, yang berarti modul yang dikembangkan tidak harus digunakan bersama-sama dengan media pembelajaran lain.
- 4) *Adaptive*, yang berarti modul didesain disesuaikan dengan perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK).
- 5) *User Friendly*, yang berarti modul didesain menggunakan prinsip yang mudah untuk dipahami oleh penggunanya.

c. Komponen Modul

Komponen-komponen yang harus ada dalam pengembangan modul, yaitu judul, petunjuk belajar, kompetensi yang akan dicapai, informasi pendukung, latihan-latihan, petunjuk kerja, dan evaluasi (Fatikhah dan Izzati, 2015). Menurut Prastowo (2015), yang menyatakan bahwa dalam mengembangkan modul perlu memperhatikan beberapa komponen, antara lain sebagai berikut.

- 1) Tujuan pembelajaran, berisikan indikator-indikator yang ingin diperoleh dalam pembelajaran.
- 2) Petunjuk penggunaan modul, memuat langkah-langkah yang harus dilakukan pengguna modul (guru dan peserta didik)

- 3) Lembar kegiatan, memuat kegiatan pembelajaran meliputi materi yang runtut, kegiatan praktikum, observasi, dan referensi penunjang pembelajaran.
- 4) Lembar kerja peserta didik, berisi lembaran tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik dalam pembelajaran.
- 5) Kunci jawaban, yaitu komponen yang menjadi acuan peserta didik dalam mengkonfirmasi kebenaran jawaban.
- 6) Evaluasi, berisikan soal-soal untuk mengukur kemampuan peserta didik dalam memahami materi yang terdapat dalam modul.

d. Fungsi Modul

Fungsi modul menurut Prastowo (2014) antara lain sebagai berikut.

- 1) Sumber belajar mandiri, penggunaan modul dalam kegiatan pembelajaran memiliki fungsi untuk aktif dalam belajar tanpa bergantung kepada kehadiran guru.
- 2) Pengganti fungsi guru, modul sebagai sumber belajar mendorong peserta didik memahami materi secara mandiri, sehingga guru hanya berperan sebagai fasilitator.

- 3) Sebagai alat evaluasi, dengan modul peserta didik dapat mengukur sendiri tingkat pemahamannya terhadap materi yang dipelajari.
- 4) Sebagai referensi bagi peserta didik, karena dalam modul terdapat berbagai materi yang harus dipelajari oleh peserta didik.

3. *Socio Scientific Issue (SSI)*

a. Pengertian *Socio Scientific Issue (SSI)*

Socio Scientific Issue (SSI) adalah permasalahan kehidupan sosial yang kontroversial, kompleks, nyata dan relevan secara sosial, serta erat kaitannya dengan sains, teknologi, dan masyarakat (Sadler, 2004; Zeidler, 2003). SSI merupakan pengembangan dari *Science, Technology and Society (STS)* dan *Problem Based Approaches* yang mengintegrasikan konten ke dalam konteks sosial untuk memberikan peserta didik perspektif tentang bagaimana sains berhubungan dengan dunia nyata (Zeidler & Nichols, 2009). SSI melibatkan penggunaan topik ilmiah yang membuat peserta didik terlibat dalam dialog, diskusi, dan debat. Pembelajaran terintegrasi *SocioScientific Issue (SSI)* merupakan pembelajaran yang perlu diterapkan dalam pembelajaran, mengingat lingkup persoalan berkenaan dengan kehidupan sehari-hari yang melibatkan pengetahuan, sikap, dan keterampilan

untuk menjawab dan memecahkan permasalahan saat ini (Subiantoro *et al.*, 2013). Pembelajaran yang menggunakan *Socio Scientific Issue* (SSI) dapat memberikan pengalaman belajar yang semakin bermakna (Rostikawati & Permanasari, 2016). SSI bertujuan untuk melatih perkembangan intelektual, moral dan etika serta kesadaran perihal hubungan antara sains dengan kehidupan sosial (Zeidler, 2003).

b. Karakteristik *Socio Scientific Issue* (SSI)

Socio Scientific Issues menurut (Ratcliffe, 2003) memiliki beberapa karakteristik antara lain sebagai berikut.

- 1) Mempunyai dasar ilmiah yang dapat dijelaskan.
- 2) Meliputi pembentukan opini dan pengambilan keputusan pada tingkat pribadi maupun masyarakat.
- 3) Ramai diberitakan di media.
- 4) Berkaitan dengan informasi yang tidak lengkap karena kurangnya bukti ilmiah.
- 5) Merujuk pada aspek lokal, nasional, dan global yang berkaitan dengan konteks kerangka politik dan sosial.
- 6) Meliputi beberapa nilai dan pertimbangan etis.
- 7) Memerlukan pemahaman tentang berbagai kemungkinan dan resiko.

8) Topik berkenaan dengan kejadian di lingkungan sekitar.

c. Tahapan *Socio Scientific Issue* (SSI)

Socio Scientific Issue menurut Marks dan Eilks (2009) mempunyai 5 tahapan, yaitu.

1) Analisis Masalah (*Problem Analysis*)

Peserta didik disuguhkan isu-isu yang dibahas melalui pemberitaan media dan strategi lain yang menyoroti realitas dan relevansi masalah tersebut.

2) Klarifikasi Sains (*Clarification of The Science*)

Peserta didik memahami dasar ilmu yang mendasari permasalahan secara mandiri atau dibantu oleh guru.

3) Fokus Kembali Kepada Dilema Sosio Ilmiah (*Refocus on The Socio scientific Dilemma*)

Peserta didik memfokuskan kembali perhatiannya pada topik dan permasalahan sosial yang ada.

4) Permainan Peran (*Role Playing Task*)

Peserta didik mengambil peran yang melibatkan dirinya secara langsung dalam dialog, diskusi, dan debat terkait fenomena atau isu yang ada.

5) Kegiatan Meta Reflektif (*Meta Reflective Activity*)

Peserta didik didorong untuk merefleksikan (mengkonstruksi) pengalaman mereka secara keseluruhan terhadap isu dan sains yang mendasari.

d. Keterkaitan Tahapan *Socio Scientific Issue* (SSI) dengan Aspek Berpikir Kritis

Socio Scientific Issue (SSI) dapat diterapkan sebagai dasar pembelajaran biologi di kelas yang mampu melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik dengan menghubungkan fenomena atau permasalahan yang ada di masyarakat dengan sains melalui media belajar peserta didik (Rostikawati dan Permanasari, 2016). Keterkaitan sintaks *Socio Scientific Issue* (SSI) dengan aspek berpikir kritis dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Keterkaitan SSI dengan Berpikir Kritis

Tahapan SSI	Aspek Berpikir Kritis
1. Problem Analysis -"Lakukan Analisis Fenomena Di Bawah Ini!" -"Identifikasi Masalah!"	- Tahap 1 dari SSI. - Rangkaian kegiatan pembelajaran serta melatih KBK peserta didik yaitu memberikan penjelasan sederhana.
2. Clarification of Science -"Carilah Teori Yang Berkaitan Dengan Fenomena Di Atas!" -"Bionews" -"Konsep Bio" -"Uji Pemahaman" -"Menjelajah"	- Tahap 2 dari SSI. - Rangkaian kegiatan pembelajaran serta melatih KBK peserta didik yaitu penjelasan sederhana dan membangun keterampilan dasar.
3. Refocus on Socio Scientific -"Cermati Kembali!"	- Tahap 3 dari SSI. - Rangkaian kegiatan pembelajaran serta melatih KBK peserta didik yaitu membangun keterampilan dasar dan menyimpulkan.
4. Role Playing Task -"Mari Bereksplorasi!" -"Ayo Lakukan!" -"Ayo Kerjakan!" -"Mari Kerjakan!"	- Tahap 4 dari SSI yang terdiri dari beberapa rangkaian kegiatan pembelajaran yang melatih KBK peserta didik yaitu menyimpulkan, memberikan penjelasan lanjut, dan mengatur strategi dan taktik.
5. Meta Reflective Activity -" Refleksi Diri"	- Tahap 5 dari SSI - Kegiatan pembelajaran yang melatih KBK peserta didik yaitu mengatur strategi dan taktik.

4. Keterampilan Berpikir Kritis

a. Pengertian Berpikir Kritis

Berpikir adalah proses penalaran yang mengembangkan gagasan dengan menarik suatu kesimpulan (Susanti *et al.*, 2022). Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), kritis adalah bersifat tidak lekas percaya/bersifat selalu berusaha menemukan kesalahan atau kekeliruan dan tajam dalam penganalisisan. Keterampilan berpikir kritis adalah suatu proses berpikir yang bertujuan untuk menghasilkan keputusan yang rasional berhubungan dengan apa yang diyakini dan harus dilakukan (Ennis, 1996). Keterampilan berpikir kritis meliputi keterampilan mengakses, menganalisis, mensintesis informasi yang dapat dibelajarkan, dilatihkan dan dikuasai (Redecker *et al.*, 2011). Ayat Al-Qur'an yang menjelaskan tentang berpikir

أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا إِنْ جَاءَكُمْ فَاسِقٌ بِنَبَأٍ فَتَبَيَّنُوا أَنْ تُصِيبُوا قَوْمًا ۖ بِجَهَالَةٍ
تُصِيبُوا عَلَيْهِ مَا فَعَلْتُمْ لُدْمِينَ ﴿٦﴾

Artinya: “Wahai orang-orang yang beriman! Jika seseorang yang fasik datang kepadamu membawa suatu berita, maka telitilah kebenarannya, agar kamu tidak mencelakakan suatu kaum karena (kebodohan) yang akhirnya kamu menyesali perbuatan itu”. (Q.S. Al-Hujurat (49): 6).

Tafsir Al-Muyassar menjelaskan bahwa jika orang fasik datang kepada kalian dengan membawa suatu berita, maka telitilah kebenaran berita itu, jangan kalian mempercayainya sebelum kalian mengetahui kebenarannya dan memastikan kejujurannya. Sebab, dikhawatirkan kalian akan menyakiti kaum yang tidak bersalah, hanya karena berita orang fasik sehingga menyebabkan kalian menyesal atas tindakan itu. Tafsir di atas menjelaskan pentingnya keterampilan berpikir kritis untuk dimiliki oleh seseorang untuk menghadapi dan menyelesaikan suatu permasalahan (Hendrayadi *et al.*, 2023).

b. Karakteristik Berpikir Kritis

Menurut Setyowati *et al* (2020) menyatakan bahwa karakteristik berpikir kritis melibatkan berbagai keterampilan induktif dalam beberapa tahap, seperti menganalisis masalah secara langsung, menentukan sebab serta akibat, dan menyajikan kesimpulan dengan mempertimbangkan berbagai data relevan yang diperoleh. Berpikir kritis memiliki beberapa karakteristik, yaitu menganalisis argumen, klaim atau bukti membuat kesimpulan dengan menggunakan alasan induktif atau deduktif, menilai atau mengevaluasi, dan membuat keputusan atau memecahkan masalah (Lai, 2011).

c. Indikator Berpikir Kritis

Ennis (1996) mengidentifikasi keterampilan berpikir kritis menjadi 5 indikator, yaitu sebagai berikut: 1) Memberikan penjelasan sederhana; 2) Membangun keterampilan dasar; 3) Menyimpulkan; 4) Membuat penjelasan lanjut; 5) Mengatur strategi dan taktik. Indikator dalam setiap tahapannya dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Indikator Berpikir Kritis Menurut Ennis

No	Keterampilan Berpikir Kritis	Indikator
1.	Memberikan Penjelasan Sederhana (<i>Elementary Clarification</i>)	1. Memfokuskan pertanyaan 2. Menganalisis argumen 3. Bertanya dan menjawab pertanyaan klarifikasi
2.	Membangun Keterampilan Dasar (<i>Basic Support</i>)	1. Mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak 2. Mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi
3.	Menyimpulkan (<i>Inference</i>)	1. Membuat deduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi 2. Membuat induksi dan mempertimbangkan hasil induksi 3. Membuat dan mempertimbangkan nilai keputusan
4.	Membuat Penjelasan Lanjut (<i>Advanced Clarification</i>)	1. Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan definisi 2. Mengidentifikasi asumsi
5.	Strategi dan Taktik (<i>Strategies and Tactics</i>)	1. Menentukan tindakan 2. Berinteraksi dengan orang lain.

(Sumber: Ennis, 1996)

5. Capaian Pembelajaran

Capaian pembelajaran dalam mata pelajaran biologi terdapat capaian per Elemen berkaitan dengan pemahaman biologi dan keterampilan proses. Penelitian ini berfokus pada fase F untuk kelas XI pada materi sistem pencernaan dan sistem pernapasan, adapun analisis capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran materi sistem pencernaan dan pernapasan dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Capaian Pembelajaran Fase F Kelas XI

Analisis	Deskripsi
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.
Pemahaman Biologi	Pada akhir fase F, 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.

Analisis	Deskripsi
Keterampilan Proses	Keterampilan saintifik yang mencakup (1) mengamati, (2) mempertanyakan dan memprediksi (3) merencanakan dan melakukan penyelidikan, (4) memproses dan menganalisis data, dan informasi, (5) mengevaluasi dan merefleksi, dan (6) mengkomunikasikan hasil
Tujuan Pembelajaran (Sistem Pencernaan)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mampu mengidentifikasi zat-zat makanan yang diperlukan dalam tubuh dengan benar. 2. Peserta didik mampu mendeskripsikan kebutuhan energi setiap individu BMR dan BMI dengan benar. 3. Peserta didik mampu mengidentifikasi menu makanan bergizi seimbang dengan benar. 4. Peserta didik mampu merinci organ penyusun sistem pencernaan dengan benar. 5. Peserta didik mampu menjelaskan hubungan antara struktur dan fungsi organ sistem pencernaan dengan benar. 6. Peserta didik mampu menjelaskan mekanisme pencernaan dengan benar. 7. Peserta didik mampu menganalisis kelainan dan gangguan pada sistem pencernaan manusia dengan benar. 8. Peserta didik mampu menjelaskan teknologi yang berhubungan dengan gangguan pada sistem pencernaan dengan benar.
Tujuan Pembelajaran (Sistem Pernapasan)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mampu merinci organ sistem pernapasan dengan benar. 2. Peserta didik mampu menjelaskan hubungan antara struktur dan fungsi organ sistem pernapasan dengan benar. 3. Peserta didik mampu menjelaskan mekanisme sistem pernapasan dengan benar. 4. Peserta didik mampu membedakan proses pernapasan dada dan pernapasan perut dengan benar. 5. Peserta didik mampu menjelaskan bahaya rokok bagi kesehatan dengan benar. 6. Peserta didik mampu menganalisis kelainan dan gangguan pada sistem pernapasan dengan benar. 7. Peserta didik mampu menjelaskan teknologi yang berhubungan dengan gangguan pada sistem pernapasan dengan benar.

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Berdasarkan kajian kepustakaan, terdapat beberapa penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian ini, yaitu sebagai berikut.

1. Sofiana dan Wibowo (2019) dalam penelitiannya yang berjudul “Pengembangan Modul Kimia *Socio-Scientific Issues* (SSI) Materi Reaksi Reduksi Oksidasi”. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh hasil penilaian validator ahli materi dan validator ahli media masing-masing memiliki persentase 88,50% dan 93,75% tergolong pada kategori Sangat baik (SB), sehingga dapat disimpulkan modul kimia socio-scientific issues materi reaksi reduksi oksidasi layak diuji cobakan. Perbedaan antara penelitian yang akan dilakukan dengan penelitian ini terletak mata pelajaran (biologi) dan variabel (keterampilan berpikir kritis) yang digunakan. Persamaannya terletak pada pada pengintegrasian *Socio Scientific Issue* (SSI) dengan modul.
2. Kamaruddin, Andi dan Mushawir (2021) dalam penelitiannya yang berjudul “Pengembangan Elektronik Modul (E-Modul) Berbasis *Socio Scientific Issue* (SSI) Terintegrasi *Flip PDF Corporate Edition* Pada Materi Biologi Kelas XI Sekolah Menengah Atas”. Penelitian ini memperoleh hasil berupa bahan ajar yang dikembangkan secara keseluruhan dinyatakan valid dengan skor rata-

rata 4,77. Kepraktisan e-modul berbasis *Socio Scientific Issue* dilihat dari respon pendidik dan peserta didik berada pada kategori sangat praktis dengan skor rata-rata dari keempat aspek (isi, tampilan, Bahasa, dan manfaat) adalah 82,85%. Perbedaan antara penelitian yang akan dilakukan dengan penelitian ini terletak pada penambahan variabel (keterampilan berpikir kritis) dan isu yang diambil, yaitu penggunaan vape yang dianggap lebih aman daripada rokok konvensional dan fenomena mukbang. Persamaannya pada pengintegrasian *Socio Scientific Issue* (SSI) dengan modul dan subjek yang dipilih, yaitu kelas XI SMA.

3. Septiningrum, Khasanah dan Khoiri (2021) pada penelitiannya yang berjudul “Pengembangan Bahan Ajar Biologi Materi Virus Berbasis *Socio Scientific Issue* (SSI) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa”. Penelitian tersebut memperoleh hasil bahwa bahan ajar yang dikembangkan secara keseluruhan memenuhi kriteria kelayakan. Modul terbukti mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis terlihat dari hasil *n-gain* kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Perbedaan penelitian terletak pada bahan ajar yang dikembangkan, yaitu modul. Selain itu, perbedaan terletak pada materi dan subjek kelas yang diambil.

Persamaannya terletak pada pengintegrasian *Socio Scientific Issue* (SSI) dan variabel berpikir kritis.

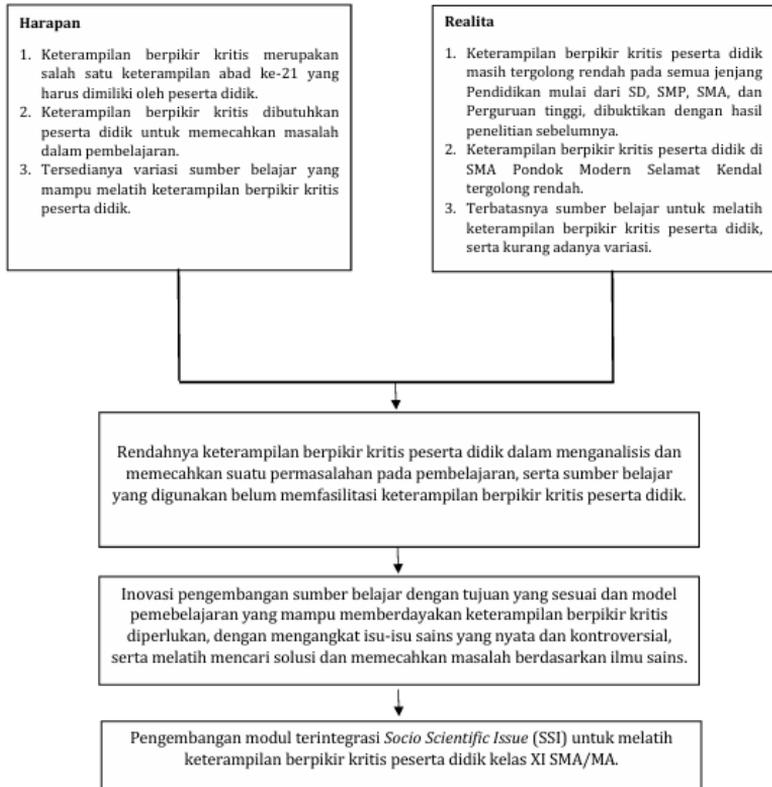
4. Asmah (2022) dalam penelitiannya yang berjudul “Pengembangan Handout Berbasis *Socio Scientific Issue* (SSI) Pada Materi Virus Untuk Siswa Kelas X IPA I MA Ma’arif Ambulu Jember”. Penelitian ini memperoleh hasil bahwa bahan ajar yang dikembangkan secara keseluruhan memenuhi kriteria kelayakan dengan persentase 87,77% yang tergolong kriteria sangat valid. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan, yaitu pada sumber belajar yang dikembangkan (modul), materi (sistem pencernaan dan sistem pernapasan), dan subjek kelas yang diambil (kelas XI). Persamaannya terletak pada pada pengintegrasian *Socio Scientific Issue* (SSI).
5. Sulistiani, Kartimi dan Dede (2022) dalam penelitiannya yang berjudul “*E-module with Android Appy Pie Based on Socio Scientific Issue to Improve Student Critical Thinking Skills*”. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh hasil bahwa dengan menggunakan *E-module with Android Appy Pie Based on Socio Scientific Issue*, hasil N-Gain kelas eksperimen lebih baik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis pada kelas eksperimen. Perbedaan penelitian pada bahan ajar yang dikembangkan berupa

modul. Selain itu, perbedaan terletak pada isu yang diambil, yaitu penggunaan vape yang dianggap lebih aman daripada rokok konvensional dan fenomena mukbang. Persamaannya terletak pada pada pengintegrasian *Socio Scientific Issue* (SSI) dan variabel berpikir kritis.

6. Laksono, Heru dan Yuni (2023) dalam penelitiannya yang berjudul “Penerapan *E-book* Berbasis *Socio-Scientific Issues* Dalam Meningkatkan Kemandirian Belajar Pada Materi Sistem Sirkulasi Darah”. Penelitian yang dilakukan memperoleh hasil bahwa bahan ajar yang dikembangkan secara keseluruhan sudah valid dan layak untuk digunakan, serta kemandirian belajar kelas XI mengalami peningkatan dilihat dari nilai *n-gain score* yang tergolong kategori sedang dibandingkan dengan kontrol tergolong rendah. Perbedaan antara penelitian yang akan dilakukan dengan penelitian ini terletak pada variabel berpikir kritis dan materi sistem pencernaan dan sistem pernapasan yang diambil. Persamaannya pada pengintegrasian *Socio Scientific Issue* (SSI) dengan sumber belajar dan subjek yang dipilih, yaitu kelas XI SMA.

C. Kerangka Berpikir

Penelitian ini memiliki kerangka berpikir yang dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Bagan Kerangka Berpikir

BAB III

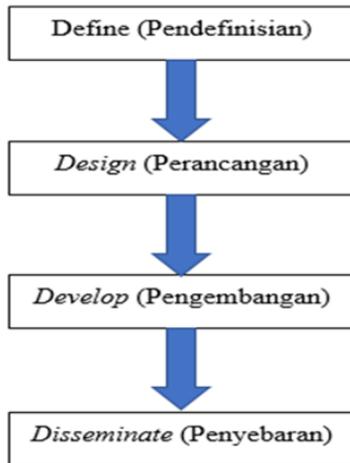
METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Model pengembangan yang digunakan mengikuti model 4D yang dikembangkan oleh Sivasailam Thiagarajan, Dotothy S. Semmel, dan Melvyn I. Semmel pada tahun 1974. Model 4D terdiri dari 4 tahapan, meliputi *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebaran). Model ini tersusun secara sistematis yang berkaitan dengan suatu sumber belajar yang dikembangkan berdasarkan kebutuhan dan karakteristik peserta didik sebagai upaya pemecahan masalah belajar. Model 4D memiliki beberapa kelebihan salah satunya, yaitu 4D lebih tepat digunakan sebagai dasar dalam mengembangkan perangkat pembelajaran bukan untuk mengembangkan sistem pembelajaran (Arywiantari *et al.*, 2015).

Pemilihan model pengembangan 4D ini memiliki kelebihan, yaitu dalam dalam menentukan tujuan pembelajaran khusus akan melibatkan analisis materi dan analisis tugas, sehingga dapat mempermudah dalam menjabarkan tujuan pembelajaran umum ke khusus (Agustina dan Vahlia, 2016). Tahapan 4D pada penelitian ini dibatasi sampai tahap *develop* dengan melakukan proses uji

coba skala kecil. Produk yang dikembangkan kemudian diuji kelayakannya dengan validasi ahli dan guru biologi sebagai praktisi, serta uji keterbacaan modul oleh peserta didik. Tahapan 4D dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Model Pengembangan 4D

B. Prosedur Pengembangan

1. Define (Pendefinisian)

Tahap pendefinisian merupakan tahapan untuk menyeleksi dan menetapkan syarat-syarat (kebutuhan) pembelajaran dalam pengembangan. Tahap ini dilakukan dengan menganalisis kebutuhan pembelajaran supaya dapat menentukan tujuan pembelajaran serta Batasan materi yang akan dikembangkan. Tahap pendefinisian terdiri dari lima langkah antara lain sebagai berikut.

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

Analisis ujung depan untuk memperoleh informasi permasalahan yang dihadapi oleh guru dan peserta didik selama pembelajaran berlangsung (Thiagarajan *et al.*, 1994). Informasi yang dicari berkaitan dengan permasalahan yang dialami guru dan peserta didik dilakukan dengan cara observasi, wawancara guru (Lampiran 3), wawancara peserta didik (Lampiran 7), dan penyebaran angket kebutuhan (Lampiran 5). Hasil dari analisis ini menjadi salah satu syarat untuk menentukan suatu yang akan dikembangkan.

Analisis ujung depan didapatkan dari hasil wawancara dengan Bu Lilik Kurniawati S.Pd. selaku guru biologi SMA Pondok Modern Selamat Kendal dan observasi pembelajaran. Analisis ujung depan dalam penelitian ini berfokus pada proses pembelajaran, metode pembelajaran, sumber belajar yang digunakan, dan keterampilan abad 21 yang dimiliki peserta didik. Hasil yang didapat untuk menentukan masalah dasar dalam proses pembelajaran biologi di kelas. Berdasarkan wawancara tersebut yang terlampir pada Lampiran 3 didapatkan informasi sebagai berikut.

1) SMA Pondok Modern Selamat Kendal menggunakan kurikulum merdeka untuk kelas X. Sedangkan

untuk kelas XI dan XII masih menggunakan kurikulum merdeka. Tahun 2023 menjadi tahun pertama diterapkannya kurikulum merdeka sehingga belum berjalan secara efektif.

- 2) Fasilitas yang tersedia di SMA Pondok Modern Selamat Kendal terbilang cukup lengkap untuk menunjang pembelajaran. Setiap kelas sudah terdapat papan tulis. SMA Pondok Modern Selamat Kendal juga memiliki beberapa LCD dan audio. Selain itu terdapat laboratorium biologi, laboratorium komputer, dan perpustakaan.
- 3) Sumber belajar yang digunakan masih kurang bervariasi, guru cenderung menggunakan buku teks biologi.
- 4) Metode pembelajaran yang cenderung digunakan guru, yaitu metode ceramah. Pembelajaran lebih banyak berpusat pada guru sehingga peserta didik menjadi pasif.
- 5) Peserta didik belum pernah melakukan praktikum karena keterbatasan tempat, alat, dan bahan.
- 6) Keterampilan abad 21 yang dimiliki peserta didik masih perlu dilatih terutama pada keterampilan berpikir kritis.

7) Beberapa materi yang disampaikan belum dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari, terutama pada isu-isu sosial sains

b. Analisis Peserta Didik (*Learner Analysis*)

Analisis ini bertujuan untuk mempelajari karakteristik peserta didik meliputi kemampuan akademik, psikomotorik, dan proses pembelajaran yang dijalankan untuk mencapai tujuan pembelajaran (Noto, 2014). Hasil analisis ini akan menjadi acuan dalam menentukan model produk yang akan dikembangkan. Analisis peserta didik dilakukan dengan menyebar angket analisis kebutuhan (Lampiran 5) dan wawancara terstruktur kepada peserta didik kelas XI 1 (Lampiran 7) yang bertujuan untuk mencari tahu respon peserta didik kelas XI 1 terhadap kebutuhan produk yang akan dikembangkan oleh peneliti.

Analisis peserta didik dilakukan dengan observasi dan wawancara terstruktur kepada empat peserta didik kelas XI 1 pada tanggal 12 April 2023. Wawancara tersebut bertujuan untuk mengetahui persepsi mereka mengenai pembelajaran biologi di kelas dan dilakukan sebaran angket kebutuhan peserta didik untuk menganalisis beberapa permasalahan yang terjadi pada saat proses pembelajaran. Hasil

analisis ini menjadi acuan dalam menentukan produk yang dikembangkan.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru peserta didik cenderung pasif dalam pembelajaran, terlihat mengantuk, dan motivasi belajarnya rendah. Hal itu dikarenakan metode pembelajaran yang kurang berfokus pada peserta didik. Hasil wawancara dengan peserta didik diperoleh informasi bahwa peserta didik lebih menyukai pembelajaran yang melibatkan diskusi, seperti membahas isu yang berkembang di masyarakat dan mengaitkannya dengan materi. Selain itu, peserta didik merasa kesulitan pada materi yang menjelaskan mekanisme.

Hasil angket kebutuhan peserta didik sebesar 68% peserta didik memiliki kendala dalam memahami materi biologi dikarenakan materi biologi yang banyak hafalan (55,6%), pembelajaran yang membosankan (55,6 %), materinya kompleks (66,7%), dan beberapa istilah yang sulit dipahami oleh peserta didik (44,4%). Hasil angket juga menunjukkan materi biologi yang dianggap sulit oleh peserta didik berkaitan dengan sistem-sistem organ. Hal itu disebabkan materi yang dipelajari terlalu banyak (80%), sulit dipahami (92%), keterbatasan sumber belajar (80%), dan penjelasan guru yang kurang jelas (80%).

c. Analisis Tugas (*Task Analysis*)

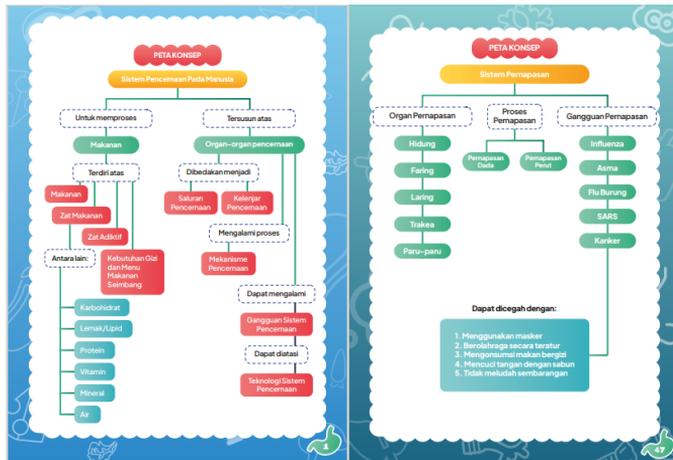
Tahap analisis tugas digunakan untuk mengidentifikasi tugas pokok yang harus dikuasai peserta didik sesuai capaian pembelajaran. Analisis tugas dilakukan dengan cara menganalisis capaian pembelajaran fase F untuk kelas XI yang tercantum dalam kurikulum merdeka yang dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Penelitian ini menggunakan 2 bab materi pada fase F (kelas XI), yakni materi sistem pencernaan dan sistem pernapasan. Hasil Analisis tugas dilakukan dengan membuat desain pembelajaran yang dapat membantu peserta didik mencapai tujuan pembelajaran dan mengembangkan keterampilan berpikir kritis peserta didik dalam proses pembelajaran. Di dalamnya memuat tugas-tugas yang harus diselesaikan oleh peserta didik.

d. Analisis Konsep (*Concept Analysis*)

Tujuan analisis konsep untuk menentukan isi materi sumber belajar yang dikembangkan. Analisis konsep dibuat dalam peta konsep pembelajaran yang kemudian digunakan sebagai cara untuk menyampaikan pencapaian kompetensi tertentu, dengan cara mengidentifikasi dan menyusun secara sistematis bagian-bagian utama materi pembelajaran

yaitu pada materi sistem pernapasan dan sistem pencernaan. Susunan peta konsep dapat dilihat pada Gambar 3.2 berikut.



Gambar 3.2 Peta Konsep Sistem Pencernaan dan Sistem Pernapasan

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

Analisis tujuan pembelajaran dilakukan untuk dapat memilih indikator pembelajaran yang hendak dicapai supaya pengembangan produk lebih terarah dan sesuai dengan target. Tahap ini peneliti merumuskan tujuan pembelajaran yang merujuk pada capaian pembelajaran fase F mata pelajaran biologi untuk kelas XI SMA yang menggunakan kurikulum merdeka.

Perumusan tujuan pembelajaran akan difokuskan pada materi sistem pencernaan dan sistem pernapasan yang akan dikembangkan dalam bentuk modul terintegrasi *Socio Scientific Issue* (SSI) untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas XI. Hasil pengembangan diharapkan dapat menambah variasi sumber 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 keterampilan berpikir kritis peserta didik.

2. Design (Perancangan)

Tahap ini bertujuan untuk merancang prototype perangkat pembelajaran. Tahap ini dilakukan setelah tujuan pembelajaran ditetapkan (Noto, 2014). Tahap ini memiliki tiga langkah, yaitu sebagai berikut.

a. Pemilihan Media (*Media Selection*)

Pemilihan media didasarkan dengan menganalisis bahan ajar yang sesuai dengan tujuan akhir dan karakteristik materi (Thiagarajan *et al.*, 1994). Pemilihan media dalam penelitian ini, yaitu modul yang dibuat dengan capaian pembelajaran fase F kelas XI SMA pada kurikulum merdeka dan disesuaikan

dengan kebutuhan peserta didik SMA Pondok Modern Selamat Kendal. Modul dikembangkan menggunakan software *Microsoft Word*, *adobe illustrator* dan *Canva Pro* digunakan untuk membantu dalam mendesain modul agar tampilan menarik sehingga peserta didik tertarik untuk membaca dan mempelajarinya. Modul ini memiliki ukuran A4 (21 cm x 29,7 cm).

b. Pemilihan Format (*Format Selection*)

Tahap ini pemilihan format digunakan untuk merancang isi modul supaya sesuai dengan tujuan pembelajaran dan kebutuhan peserta didik. Pada perancangan format modul, terdapat beberapa hal yang harus dianalisis dan ditentukan, seperti cakupan materi, alur penulisan materi, dan pengumpulan bahan bahan yang diperlukan dalam pengembangan modul.

Penentuan format dilakukan untuk menetapkan konten pada modul. Format yang dikembangkan disesuaikan dengan komponen modul, kebutuhan peserta didik dan inovasi peneliti, yaitu terdiri dari cover, kata pengantar, daftar isi, daftar gambar, daftar tabel, petunjuk penggunaan modul, pendahuluan modul, materi, LKPD, evaluasi, game, dan uji kompetensi. Konten-konten tersebut diharapkan akan mempermudah peserta didik mencapai tujuan

pembelajaran serta konsep yang harus dipahami (Gustinasari *et al.*, 2017).

c. Desain Rancangan Awal (*Initial Design*)

Desain rancangan awal modul dibuat dan dikonsultasikan serta menjalani beberapa revisi sebelum uji validitas dilakukan (Thiagarajan *et al.*, 1994). Setelah menjalani revisi akan terbentuk draf 1 yang akan dilanjutkan dengan validasi.

3. Develop (Pengembangan)

Tahap pengembangan merupakan tahapan merealisasikan perencanaan desain yang sudah dilakukan hingga menghasilkan suatu produk yang diharapkan dan dapat dipertanggungjawabkan kelayakannya. Tahap ini dilakukan dengan pengembangan produk, kemudian dilakukan validasi ahli (*expert*) dan validasi pengguna (*user*). Validasi ahli terdiri dari validator ahli materi dan validator ahli media, validator ahli metodologi, dan validator ahli berpikir kritis. Sedangkan validasi pengguna terdiri dari tanggapan guru dan respon peserta didik uji skala kecil.

4. Disseminate (Penyebaran)

Langkah penyebaran dalam penelitian ini difokuskan pada peserta didik yang menjadi subjek uji coba. Tahap ini

bertujuan agar produk yang dikembangkan dapat bermanfaat dalam menunjang pembelajaran. Tahap penyebaran modul hanya dilakukan di lingkup dosen ahli bahan ajar, ahli materi, ahli metodologi, ahli berpikir kritis, guru biologi, dan peserta didik SMA Pondok Modern Selamat Kendal.

C. Desain Uji Coba Produk

1. Desain Uji Coba

Desain uji coba adalah gambaran mengenai spesifikasi produk yang dibuat. Produk yang dikembangkan sesuai dengan permasalahan dan kebutuhan lapangan adalah modul terintegrasi *Socio Scientific Issue* (SSI) untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas XI SMA/MA. Modul yang telah dirancang dan dikembangkan akan memasuki tahapan validasi oleh para ahli. Kekurangan pada modul akan direvisi hingga layak diuji coba dalam kelas kecil. Uji coba ini dilaksanakan oleh peserta didik kelas XI 1 SMA Pondok Modern Selamat Kendal sebanyak 24 peserta didik dengan menyebarkan angket. Angket memuat pertanyaan mengenai materi, tampilan, integrasi *Socio Scientific Issue* (SSI), dan manfaat modul. Kegiatan ini dilakukan guna mendapatkan respons peserta didik terkait besar tingkat keterbacaan modul.

2. Subjek Uji Coba

Penelitian dilakukan di SMA Pondok Modern Selamat Kendal. Subjek uji coba penelitian ini, yaitu peserta didik kelas XI 1. Uji coba produk dilaksanakan pada skala kecil yaitu diujikan kepada 24 peserta didik. Teknik sampling menggunakan sampling jenuh atau total karena semua anggota populasi digunakan sebagai sampel (Sugiyono, 2019).

3. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Teknik dan Instrumen pengambilan data yang dilakukan dalam penelitian ini, yaitu sebagai berikut.

a. Observasi

Observasi merupakan teknik yang bertujuan untuk mengetahui proses pembelajaran di kelas, metode dan model pembelajaran yang digunakan, sumber belajar yang digunakan, serta fasilitas yang tersedia. Observasi dilakukan pada tanggal 12 April 2023 di SMA Pondok Modern Selamat Kendal. Instrumen yang dipakai yaitu pedoman observasi.

b. Wawancara

Teknik wawancara yang dilakukan peneliti yaitu wawancara secara langsung dengan Bu Lilik selaku guru mata pelajaran biologi di SMA Pondok Modern Selamat Kendal dan 4 orang peserta didik kelas XI 1

SMA Pondok Modern Selamat Kendal. Instrumen yang digunakan yaitu pedoman wawancara yang terlampir pada Lampiran 2 dan Lampiran 6. Hasil wawancara guru dan peserta didik terlampir pada Lampiran 3 dan Lampiran 7. Kegiatan ini digunakan sebagai analisis kebutuhan pada pengembangan produk yang akan dibuat.

c. Survei

Teknik survei merupakan teknik pengumpulan data dengan membentuk angket penilaian yang dituangkan dalam beberapa pertanyaan untuk dijawab oleh koresponden (Sugiyono, 2019). Instrumen yang dipakai berupa angket yang bertujuan untuk penilaian ahli materi pada Lampiran 12, ahli bahan ajar pada Lampiran 14, penilaian ahli metodologi pada Lampiran 16, penilaian ahli berpikir kritis pada lampiran 18, penilaian guru biologi pada Lampiran 20, dan tanggapan peserta didik terhadap modul terintegrasi *Socio Scientific Issue* (SSI) pada Lampiran 22. Uji kelayakan pada modul terintegrasi *Socio Scientific Issue* (SSI) menggunakan jenis angket berupa daftar cocok (*checklist*) yang bermuat deretan pernyataan pendek atau singkat yang mana tugas responden memberikan tanda centang (✓) di tempat yang disajikan (Sugiyono, 2019). Penilaian data angket pada

penelitian ini akan diolah secara penyajian persentase menggunakan skala likert sebagai skala pengukuran. Skala likert adalah skala pengukuran yang dipakai untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang tentang fenomena sosial dan juga merupakan skala pengukuran yang paling banyak digunakan dalam penelitian (Sugiyono, 2019). Berikut tabel skala likert pada Tabel 3.1 dan tabel skor tanggapan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.1 Skala Likert

No.	Jawaban	Kriteria
1.	Sangat Setuju (SS)	4
2.	Setuju (S)	3
3.	Tidak Setuju (TS)	2
4.	Sangat Tidak Setuju (STS)	1

(Sumber: Sugiyono, 2019)

Tabel 3.2 Skor Tanggapan

No.	Jawaban	Kriteria
1.	Sangat Baik (SB)	4
2.	Baik (B)	3
3.	Kurang Baik (KB)	2
4.	Sangat Kurang (SK)	1

(Sumber: Sugiyono, 2019)

d. Tes

Penelitian ini menggunakan tes untuk mengukur keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas XI 1 SMA Pondok Modern Selamat Kendal. Instrumen yang digunakan berupa soal dalam bentuk 10 pilihan ganda

beralasan yang diujikan kepada peserta didik sebagai data awal penelitian yang terlampir pada Lampiran 9.

e. Analisis Bahan Ajar

Teknik ini berupa analisis bahan ajar yang digunakan oleh guru. Hasil dari analisis dokumen bahan ajar ini akan menjadi pondasi utama dalam menguatkan permasalahan yang ada di latar belakang penelitian ini. Instrumen yang digunakan berupa pedoman bahan ajar. Hasil analisis bahan ajar terlampir pada Lampiran 4, setelah dianalisis didapatkan bahwa bahan ajar yang digunakan oleh guru belum membantu peserta didik dalam melatih keterampilan keterampilan berpikir kritis karena tidak tersedianya latihan-latihan soal atau lembar kerja dalam bahan ajar tersebut yang memberdayakan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

4. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu.

a. Analisis Data Kualitatif

Data kualitatif dituliskan dalam bentuk deskriptif yang berisi kritik dan saran. Hasil analisis data kualitatif dijadikan acuan untuk penyempurnaan produk yang dikembangkan. Menurut Sugiyono (2019) terdapat tiga tahap utama dalam penelitian kualitatif

yaitu, tahapan deskripsi atau tahap pengumpulan data, tahap reduksi data, dan tahap penyajian data.

- 1) Pengumpulan data, data yang diperoleh dari peserta didik dan guru melalui angket, wawancara, serta saran dan komentar dari dosen pembimbing dan validator produk.
- 2) Reduksi data, dilakukan dengan memilih dan menyeleksi setiap data yang masuk dari hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi, kemudian mengolah dan memfokuskan semua data mentah agar lebih bermakna.
- 3) Penyajian data, penyajian data berupa deskriptif yang disajikan rinci dan singkat. Uraian tersebut merupakan gambaran hasil perolehan data secara menyeluruh atau kesimpulan dari saran komentar maupun respon angket. Kevalidan media dideskripsikan dari hasil proses validasi oleh validator.

b. Analisis Data Kuantitatif

Data kuantitatif berbentuk angka-angka yang didapatkan dari hasil validasi para validator berguna untuk mengetahui kelayakan media yang dikembangkan yang didasarkan pada validasi ahli materi, validasi ahli media, validasi ahli berpikir kritis, validasi guru Biologi dan uji keterbacaan respons

peserta didik. Data yang diperoleh dari angket dianalisis secara deskriptif persentase menggunakan rumus persentase berikut.

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

Standar persentase kelayakan media dihitung berdasarkan kategori pada Tabel 3.3

Tabel 3.3 Persentase Kelayakan Media

No.	Persentase %	Interpretasi
1.	81 - 100	Sangat Layak
2.	61 - 80	Layak
3.	41 - 60	Cukup Layak
4.	21 - 40	Tidak Layak
5.	0 - 20	Sangat Tidak Layak

(Sumber: Sugiyono, 2019)

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan Produk Awal

Penelitian dan pengembangan ini menghasilkan produk berupa modul terintegrasi *Socio Scientific Issue* (SSI) untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas XI SMA/MA, yang diterapkan pada materi sistem pencernaan dan sistem pernapasan. Modul yang dikembangkan memiliki serangkaian kegiatan pembelajaran yang dirancang untuk mencapai tujuan pembelajaran dan diharapkan dapat melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik. Hasil produk sumber belajar ini divalidasi oleh ahli materi, ahli bahan ajar, ahli metodologi pembelajaran, ahli berpikir kritis dan uji respons kelayakan oleh guru biologi, serta uji keterbacaan peserta didik.

1. Hasil Rancangan Awal

Rancangan awal bertujuan untuk mengetahui konsep desain produk yang akan dikembangkan. Rancangan awal modul yang dikembangkan sebagai berikut.

a. Rancangan Awal Cover Depan dan Belakang

Cover depan berisi judul modul, nama pengarang, nama pembimbing, kelas, gambar ilustrasi yang mewakili isi modul yang akan dibahas, dan logo UIN. Cover belakang berisi deskripsi singkat, nama pengarang, nama

pembimbing, gambar ilustrasi yang mewakili modul, dan logo UIN. Hasil rancangan tampilan awal sampul modul pada Gambar 4.1 berikut.



Gambar 4.1 Bagian Cover Depan dan Belakang

b. Rancangan Awal Daftar Isi, Daftar Gambar, dan Daftar Tabel

Daftar isi, daftar gambar, dan daftar tabel bertujuan untuk memudahkan peserta didik mencari halaman materi, gambar, dan tabel yang diinginkan. Konten ini berisi daftar halaman yang terorganisir dari semua bagian yang ada di modul. Hasil rancangan tampilan awal daftar isi, daftar gambar, dan daftar tabel pada Gambar 4.2 berikut.

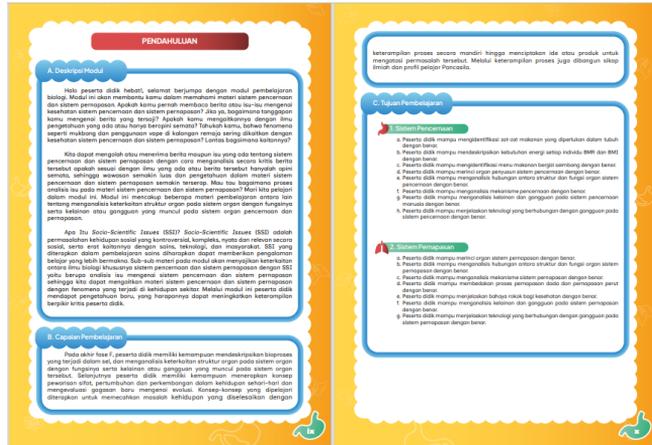
DAFTAR ISI		DAFTAR ISI	
KALAM BAKU	1	PETA KONSEP	47
KATA PENGANTAR	6	KEDAIAN PEMBELAJARAN 1	49
DAFTAR ISI	16	A. Struktur dan Fungsi Sistem Pergerakan	50
DAFTAR GAMBAR	16	B. Mekanisme Pergerakan Manusia	54
DAFTAR TABEL	1	C. Fungsi Sistem Pergerakan	56
PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL	46	D. Risiko-Va Yakin	60
REVISI MODUL	46	RANGKUMAN	66
A. Deskripsi Modul	16	EVALUASI	67
B. Capaian Pembelajaran	16	URIPAN BALK	70
C. Tujuan Pembelajaran	1	KEDAIAN PEMBELAJARAN 4	72
SISTEM PERENCANAAN	1	A. Gangguan Sistem Pergerakan	73
PETA KONSEP	1	B. Teknologi Sistem Pergerakan	77
KEDAIAN PEMBELAJARAN 1	1	RANGKUMAN	80
A. MALARIA	4	EVALUASI	81
B. Malaria Malaria Sehat Seimbang	12	URIPAN BALK	83
C. Malaria dan Keseimbangan Energi	17	TEKNOLOGI KARDI	84
RANGKUMAN	20	ITIS	86
EVALUASI	19	URIPAN BALK	86
URIPAN BALK	20	URIPAN BALK	86
KEDAIAN PEMBELAJARAN 2	26	URIPAN BALK	86
A. Struktur dan Fungsi Sistem Pergerakan Manusia	26	PERILAKU DAN	89
B. Gangguan Sistem Pergerakan Manusia	26	OLIGOSARUM	99
C. Teknologi Sistem Pergerakan Manusia	26	KUNCI JAWABAN	100
RANGKUMAN	42	DAFTAR PUSTAKA	100
REVISI MODUL	42		
URIPAN BALK	44		
PERILAKU DAN	44		
SISTEM PERALIHAN	47		

DAFTAR GAMBAR			DAFTAR TABEL		
GAMBAR	JUDUL	HALAMAN	Tabel 1	JUDUL	HALAMAN
Gambar 1.1	Makalah Sumbat Kardiovaskular	1	Tabel 1.1	Asam Lemak Berantai Zikat Berantai Berantai, dan Asam Lemak Non Berantai	9
Gambar 1.2	Struktur dan Fungsi Sistem Pergerakan	1	Tabel 1.2	Pergerakan Sistem Pergerakan Manusia	11
Gambar 1.3	Bahan Makanan Sumber Karbohidrat	4			
Gambar 1.4	Pergerakan Manusia	4			
Gambar 1.5	Pekerjaan yang Mempengaruhi Lemak	7			
Gambar 1.6	Sumber Protein	8			
Gambar 1.7	Pengaruh Reseptor dari Mersensus	10			
Gambar 1.8	Kandungan Zat Garamnya pada Lemak	11			
Gambar 1.9	Tahu Goreng	24			
Gambar 2.1	Selena Beranion	24			
Gambar 2.2	Penggunaan Protein	24			
Gambar 2.3	Kandungan Gula	27			
Gambar 2.4	Struktur Lipid Protein	27			
Gambar 2.5	Struktur Lemak	27			
Gambar 2.6	Kandungan Lemak	27			
Gambar 2.7	Perang	28			
Gambar 2.8	Perang	28			
Gambar 2.9	Perang	28			
Gambar 2.10	Struktur Lembar	28			
Gambar 2.11	Struktur Lembar	30			
Gambar 2.12	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.13	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.14	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.15	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.16	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.17	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.18	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.19	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.20	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.21	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.22	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.23	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.24	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.25	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.26	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.27	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.28	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.29	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.30	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.31	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.32	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.33	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.34	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.35	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.36	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.37	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.38	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.39	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.40	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.41	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.42	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.43	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.44	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.45	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.46	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.47	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.48	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.49	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.50	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.51	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.52	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.53	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.54	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.55	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.56	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.57	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.58	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.59	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.60	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.61	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.62	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.63	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.64	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.65	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.66	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.67	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.68	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.69	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.70	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.71	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.72	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.73	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.74	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.75	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.76	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.77	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.78	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.79	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.80	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.81	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.82	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.83	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.84	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.85	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.86	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.87	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.88	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.89	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.90	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.91	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.92	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.93	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.94	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.95	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.96	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.97	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.98	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.99	Struktur Lembar Lemak	30			
Gambar 2.100	Struktur Lembar Lemak	30			

Gambar 4.2 Bagian Daftar Isi, Gambar, dan Tabel

c. Rancangan Awal Petunjuk Penggunaan Modul

Petunjuk penggunaan berisikan langkah-langkah yang dapat dilakukan peserta didik atau guru dalam menggunakan modul secara tepat. Selain itu dilengkapi pemaparan fungsi dari setiap konten yang ada di modul. Hasil rancangan



Gambar 4.4 Bagian Pendahuluan Modul

e. Rancangan Awal Peta Konsep

Bagian peta konsep berisikan cakupan bahasan yang akan dipelajari dan biasanya dikemas dalam bentuk bagan yang menggambarkan hubungan antara satu konsep dengan konsep materi lainnya. Modul ini memiliki 2 peta konsep, yaitu peta konsep materi sistem pencernaan dan sistem pernapasan. Hasil rancangan tampilan awal peta konsep pada Gambar 4.5 berikut.

kehidupan nyata yang dihubungkan dengan konsep materi yang dipelajari. Peserta didik akan menggunakan pengetahuan sebelumnya untuk dapat menghubungkan permasalahan dengan konsep materi.

Tahapan SSI kedua, yaitu *clarification of the science*. Tahap *clarification of the sains* yang dimuat dalam modul berisikan kegiatan mempelajari materi oleh peserta didik secara mandiri. Tahap ini membantu peserta didik memahami permasalahan dari sudut pandang sains sesuai dengan teori-teori yang dipelajari. Tahap ini meliputi kegiatan *bionews*, konsep bio, uji pemahaman, dan menjelajah.

Tahapan SSI ketiga, yaitu *refocus on the socio scientific dilemma*. Tahap ini bertujuan untuk membantu peserta didik memperjelas permasalahan. Tahap *refocus on socio scientific dilemma* yang dimuat dalam modul berisikan kegiatan yang memfokuskan kembali perhatian peserta didik pada konteks permasalahan yang ada.

Tahapan SSI keempat, yaitu *role playing task*. Tahap *role playing task* yang dimuat dalam modul berisikan lembar kerja peserta didik yang terkait

1. Aplikasi on-line E-Book: Otomotif

PERHATIAN!

Halo sobat biologi! Selamat kalian mempelajari pembelajaran tentang sistem pernapasan manusia, kita fokus kepada fenomena "WHO Minta Semua Negara Shut Down" Pengawasan Raksas Tera! Persepsi di atas. Tuliskan pendapat berdasarkan materi yang telah di pelajari pada LXP di bawah ini secara berkebalikan dan presentasikan di depan kelas!

4. Role Play

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK 1

1. AYO KEMUKAKAN

Indonesia merupakan negara dengan jumlah penduduk tertinggi di dunia, di bawah Cina dan India. Kemungkinan saja, jika risiko infeksi koronavirus ini menyebar ke seluruh dunia, di samping dalam sistem belajar-mengajar seperti di sini, banyak orang yang menggunakan kendaraan yang dipompa oleh mesin di dalam ruangan tertutup. Dengan tingkat frekuensi perjalanan yang berturut-turut dalam LXP kalian akan bingung jika mencoba kembali fenomena di atas.

1. Bagaimana pendapat anda tentang penyakit ini dan pencegahannya dari sisi kesehatan?
2. Apakah perbedaan antara risiko dan wabah penyakit yang anda ketahui?
3. Mengapa kita sangat khawatir bahwa penyakit dapat menimbulkan penyakit baru seperti Nipah, mosh borong pada kera jompo yang pernah meledak, dan sebagainya? Apakah sudah benar-benar harus khawatir tentang hal-hal tersebut?
4. Bagaimana wabah akan berdampak karena sistem pembelajaran menggunakan perangkat elektronik saat ini?
5. Apakah risiko dan wabah, masalah yang telah sama untuk digunakan? Mengapa?

2. MASUKKAN KEMUKAKAN

Selama kegiatan pembelajaran materi organ-organ pada sistem pernapasan pada sistem pembelajaran ini, anda akan melihat data. Tuliskan keterkaitan yang baru kalian ketahui beserta latarlatarnya pada kolom di bawah ini!

No.	Isi Data	Keterangan
1.		
2.		
3.		
4.		

3. MARI MENGENALAN

DISKUSI

Disposisi infeksi masam, penyakit infeksi, penyakit dengan gejala rasa tidak nyaman pada tenggorok, seperti batuk dan rasa nyeri pada paru-paru yang disebut, yaitu flu, rhinitis, dan faringitis. Penyakit ini disebabkan oleh virus influenza. Bahaya pada umumnya disebabkan adanya luka terinfeksi pada jaringan dalam tenggorok, infeksi tidak hanya pada tenggorokan, melainkan pada dan sekitarnya, infeksi tidak terakut, stres dan lain sebagainya.

Rasa nyeri akibat masam dapat disebabkan oleh sistem kekebalan berinteraksi dengan jaringan mukosa yang rusak sehingga timbul rasa nyeri. Infeksi tidak pada satu organ, bisa menyebar dan dapat disebabkan melalui sistem pernapasan yang terinfeksi.

Apakah mungkin bisa terjadi pada anak-anak, tetapi umumnya gejala tidak ada pada 20-50 tahun. Menurut WHO, angka prevalensi penderita gigitan di kalangan negara cukup tinggi, yaitu Filipina 31%, India 45%, Indonesia 43,6%, Inggris 23%, Jepang 14,5%, Rumania 5%, Prancis 9,2%, dan Amerika 4%.

Hasil penelitian Kementerian Kesehatan, didapatkan prevalensi di Indonesia tahun 2019, yaitu Aceh 31,7%, Bandung 25,3%, Denpasar 44%, Jakarta 50%, Medan 19,2%, Palembang 22,5%, Pekanbaru 32,2%, dan Surabaya 18,2%. Disposisi yang tidak ditanggapi tidak terbagi-bagi dan mudah ditularkan, tetapi jika tidak segera ditanggapi dengan tepat gejalanya menjadi parah. Pada tahun 2012, angka kematian akibat penyakit ini adalah 12 per 100 ribu perempuan dan 12 per 100 ribu laki-laki.

berikan dan sertakan sumber!

1. Tuliskan 3 rumusan masalah berdasarkan pertanyaan di atas!

2. Berdasarkan teks informasi, berikan tanda centang pada kolom Benar atau Salah untuk setiap pernyataan.

No.	Pernyataan	Benar	Salah
1.	Infeksi masam hanya dialami oleh sistem pernapasan		
2.	Gejala penyakit disebarkan oleh infeksi dengan menggunakan sistem pernapasan		
3.	Gejala penyakit akibat infeksi bakteri dapat ditularkan dengan cara pernapasan		
4.	Gejala penyakit yang disebabkan oleh infeksi dengan cara pernapasan dapat ditularkan ke seluruh tubuh		
5.	Gejala penyakit akibat infeksi masam hanya terapan pada organ pernapasan		
6.	Gejala penyakit akibat infeksi masam hanya terapan pada organ pernapasan		

3. Buatlah 3 pertanyaan berdasarkan berita di atas beserta dengan jawabannya!

4. Berdasarkan teks informasi, tuliskan lima nama kota di Indonesia dengan prevalensi penderita gigitan dari yang terbesar hingga yang terkecil.

Urutan	Nama Kota
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	

5. MARI REFLEKTIF AKTIVITAS

REFLEKSI

Selama melaksanakan kegiatan pembelajaran di pada tema ini, tentu saja kalian sudah memahami banyak hal terkait sistem pernapasan. Mari kita lakukan refleksi tentang hal-hal tersebut! Lakukan refleksi dengan mengisi tabel di bawah ini! Tuliskan hal-hal yang telah dipelajari dan yang akan dipelajari di masa depan! Tuliskan hal-hal yang telah dipelajari dan yang akan dipelajari di masa depan! Tuliskan hal-hal yang telah dipelajari dan yang akan dipelajari di masa depan!

1. Tuliskan hal-hal yang telah dipelajari dan yang akan dipelajari di masa depan!
2. Sebagai peserta didik yang telah belajar mengenai sistem pernapasan beserta gejalanya, apa yang bisa kamu lakukan untuk mencegah trend tersebut menjadi lebih parah?

Gambar 4.6 Bagian Kegiatan Pembelajaran

g. Rancangan Awal Evaluasi, Umpun Balik, dan Penilaian Diri

Bagian evaluasi berisikan soal-soal sesuai materi untuk mengukur pemahaman peserta didik. Bagian umpun balik memuat pedoman penskoran,

dan bagian penilaian merupakan teknik penilaian di mana peserta didik diminta untuk menilai dirinya sendiri sesuai dengan tingkat pencapaian kompetensi. Hasil rancangan awal evaluasi, umpan balik, dan penilaian diri pada Gambar 4.7 berikut.

EVALUASI 2

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat A, B, C, D, atau E!
(Lingkari 3 poin untuk setiap nomor dengan jawaban benar)

1. Basophil vana ditunjukkan oleh X pada lambung berikut...

2. Kelompok organ pada sistem pencernaan, antara lain...

A. Esofagus, mulut, dan lambung
B. Parotis, hati, dan sekum empeda
C. Esofagus, kerongkongan, dan esofagus halus
D. Salivaglandula, hati, dan pankreas
E. Parotis, kerongkongan, dan sekum

3. Protein akan dicerna oleh enzim trypsin dan peptidase hingga dihasilkan asam amino-asam amino yang bisa diserap di intestinum, yaitu...

A. Malto
B. Glukosa
C. Urea Nitrat
D. Lemak
E. Urea Nitrat

4. Enzim yang berperan dalam sistem pencernaan, antara lain sebagai berikut: 1) Amilase, 2) Maltase, 3) Laktase, 4) Tripsin, 5) Sukrase, 6) Lipase. Enzim yang dihasilkan vena kava yang berujung pada mencerna gula...

A. 1, 2, dan 3
B. 1, 4, dan 5
C. 2, 3, dan 5
D. 2, 3, dan 4
E. 2, 4, dan 5

5. Menemukan bakteri kimosa yang terjadi di mulut bertujuan untuk mencerna...

A. Vitamin
B. Mineral
C. Lemak
D. Protein
E. Asam lemak

UMPAN BALIK

Hal baik biologi, apakah kalian telah selesai mengerjakan evaluasi 2 ini? Jika sudah, ulatlah dan catatlah jawaban kalian dengan jujur! Jawaban evaluasi 2 yang terdapat di bagian akhir modul ini, kemudian urutkan jumlah jawaban benar untuk mengetahui tingkat pencapaian kalian terhadap materi kegiatan belajar 2

Nilai = $\frac{\text{Jumlah Jawaban Benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100$

Artinya pengisian: 90 - 100 = Baik sekali
80 - 89 = Baik
70 - 79 = Cukup
60 = Kurang

Selamat jika tingkat pengisian kalian mencapai 75 atau lebih, berarti kalian telah menguasai kegiatan belajar 2 dan siap melanjutkan ke kegiatan selanjutnya. Tetapi jika pengisian kalian masih dibawah 75 maka kalian harus memperbaiki ulang kegiatan belajar 2, terutama bagian yang belum kalian kuasai.

TIPS MANIAH

Jawablah dengan memberi tanda centang () pada pertanyaan-pertanyaan berikut dengan jujur dan bertanggung jawab!

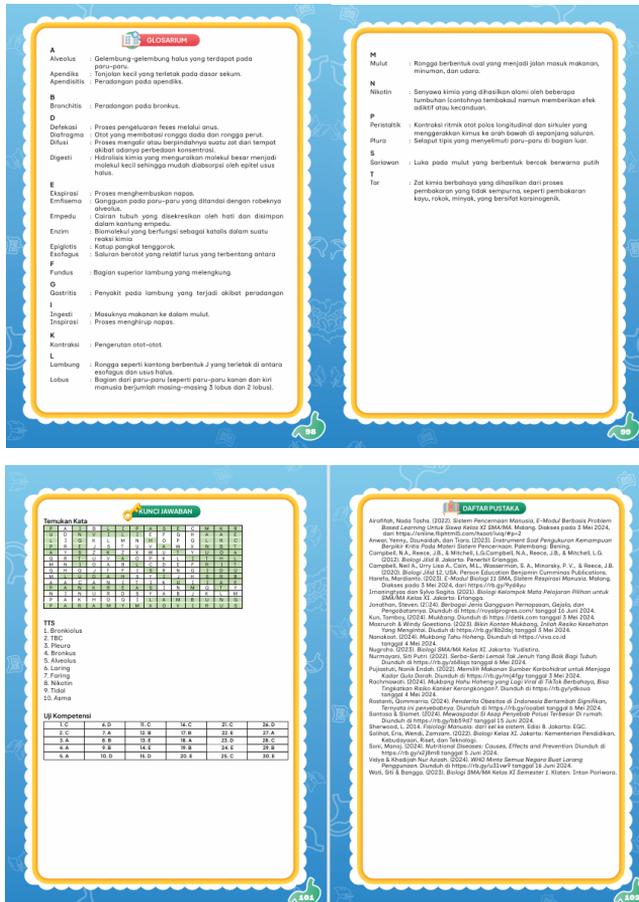
No.	Pertanyaan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1	Saya telah mampu mengaitkan antara mekanisme yang terbentuk pada saat makan dengan "perasaan kenyang" dan mekanisme yang terbentuk pada saat makan dengan "lega takyah".		
2	Saya telah mampu mengaitkan struktur organ pencernaan dengan letak dan fungsinya.		
3	Saya telah mampu mengaitkan struktur organ pencernaan dengan letak dan fungsinya.		
4	Saya telah mampu mengaitkan struktur organ pencernaan dengan letak dan fungsinya.		
5	Saya telah mampu mengaitkan struktur organ pencernaan dengan letak dan fungsinya.		
6	Saya telah mampu mengaitkan struktur organ pencernaan dengan letak dan fungsinya.		

Gambar 4.7 Bagian Evaluasi, Umpan Balik, dan Penilaian Diri

h. Rancangan Awal Temukan Kata dan TTS, dan Uji Kompetensi

Bagian temukan kata dan TTS merupakan permainan soal sebelum peserta didik mengerjakan uji kompetensi. Uji kompetensi berisikan soal-soal berpikir kritis materi sistem pencernaan dan sistem pernapasan. Hasil rancangan tampilan awal temukan kata, TTS, dan uji kompetensi pada Gambar 4.8 berikut.

Daftar Pustaka adalah daftar referensi yang diambil oleh penulis. Hasil rancangan tampilan awal bagian glosarium, kunci jawaban, dan daftar Pustaka pada Gambar 4.9 berikut.



Gambar 4.9 Bagian Glosarium, Kunci Jawaban, dan Daftar Pustaka

j. Rancangan Awal Biodata Penulis

Biodata penulis berisikan identitas penulis. Hasil rancangan tampilan awal biodata penulis pada Gambar 4.10 berikut.



Gambar 4.10 Rancangan Bagian Biodata Penulis

2. Data Kuantitatif

a. Hasil Validasi Ahli Bahan Ajar

Data hasil validasi ahli bahan ajar oleh Ibu Nisa Rasyida, M.Pd. berupa skor penilaian terhadap produk berdasarkan instrumen yang dibuat peneliti. Penilaian meliputi beberapa aspek, yaitu desain modul, sistematika penyajian, penggunaan modul, kualitas produk, aspek SSI, dan aspek berpikir kritis. Aspek-aspek tersebut terdiri dari beberapa indikator pernyataan untuk dinilai. Data hasil validasi ahli bahan ajar dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut.

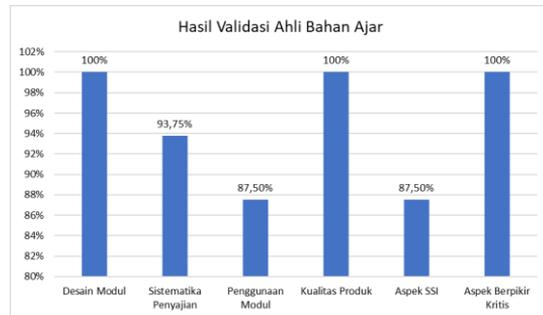
Tabel 4.1 Hasil Validasi Ahli Bahan Ajar

No	Aspek Yang Dinilai	ΣT_{se}	ΣT_{sh}	%	Kategori
1.	Desain Modul	40	40	100	Sangat layak
2.	Sistematika Penyajian	15	16	93,75	Sangat layak
3.	Penggunaan Modul	14	16	87,50	Sangat layak
4.	Kualitas Produk	8	8	100	Sangat layak
5.	Aspek SSI	14	16	87,50	Sangat layak
6.	Aspek Berpikir Kritis	8	8	100	Sangat layak
	Total Keseluruhan	99	104	95,19	Sangat layak

Data hasil penilaian ahli bahan ajar pada tabel di atas dapat diketahui bahwa yang disajikan dalam modul mendapat total keseluruhan 95,19% sehingga modul sistem pencernaan dan sistem pernapasan terintegrasi *Socio Scientific Issue* (SSI) untuk melatih keterampilan berpikir kritis 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.

Modul yang dikembangkan dapat dikategorikan layak apabila sudah memenuhi kriteria aspek penilaiannya. Penilaian ahli bahan ajar terdiri dari 6

aspek penilaian (desain modul, sistematika penyajian, penggunaan modul, kualitas produk, aspek SSI, dan aspek berpikir kritis) yang memuat beberapa indikator. Hasil penilaian ahli bahan ajar dapat dilihat pada Gambar 4.11 berikut.



Gambar 4.11 Hasil Validasi Bahan Ajar

Perolehan aspek penilaian ahli bahan ajar tertinggi terdapat pada aspek desain modul, kualitas modul, dan aspek berpikir kritis yang masing-masing memiliki persentase sebesar 100%. Menurut Akbar (2013) yang menyatakan bahwa jumlah persentase skor penilaian 81%-100% dikategorikan sangat layak. Modul yang disajikan memperhatikan kesesuaian desain modul dalam mempresentasikan isi modul, komposisi warna dan tata *layout* yang baik, kesesuaian gambar, serta kualitas gambar yang digunakan. Modul pembelajaran yang didesain dengan menarik dapat berpengaruh terhadap motivasi belajar dan

peningkatan hasil belajar peserta didik (Raden *et al.*, 2019).

Aspek kualitas produk, aspek *Socio Scientific Issue* (SSI), dan aspek berpikir kritis juga diperhatikan dengan mengembangkan modul yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik dengan mengintegrasikan *Socio Scientific Issue* (SSI) untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas XI SMA/MA. Hal ini sejalan dengan Fihami *et al* (2021) yang menyatakan bahwa penerapan *Socio Scientific Issue* (SSI) dapat mewadahi peserta didik dalam melatih keterampilan berpikir kritis. Sumber belajar yang terintegrasi *Socio Scientific Issue* (SSI) membantu mengoptimalkan proses berpikir kritis dari peserta didik dengan cara mengaktifkan kemampuan argumentatif terkait dengan isu yang ada dimana peserta didik menentukan sikap dan memiliki pertimbangan sendiri sesuai dengan kemampuan berpikirnya, sehingga meningkatkan kemampuan dalam mengolah informasi dan memecahkan masalah (Zeidler *et al.*, 2019).

Aspek sistematika penyajian dan penggunaan modul diperhatikan dengan konsistensi, kelengkapan, ketepatan penyajian modul. Modul yang dikembangkan dalam bentuk cetak dengan memperhatikan capaian pembelajaran. Menurut

Mutaqi dan Nurcahyaningtyas (2021) menyatakan bahwa dari segi penggunaannya bahan ajar cetak bersifat *self-sufficient*, artinya dapat digunakan langsung tapi bantuan alat lain sehingga memudahkan peserta didik dalam menggunakannya

b. Hasil Validasi Ahli Materi

Data hasil validasi ahli materi oleh Ibu Dwimei Ayudewandari Pranatami, M.Sc. berupa skor penilaian terhadap produk berdasarkan instrumen yang dibuat peneliti. Penilaian meliputi beberapa aspek, yaitu kesesuaian materi dengan capaian pembelajaran, keakuratan materi, aspek Bahasa, aspek penyajian isi, dan aspek SSI. Aspek-aspek tersebut terdiri dari beberapa indikator pernyataan untuk dinilai. Data hasil validasi ahli materi dapat dilihat pada Tabel 4.2 berikut.

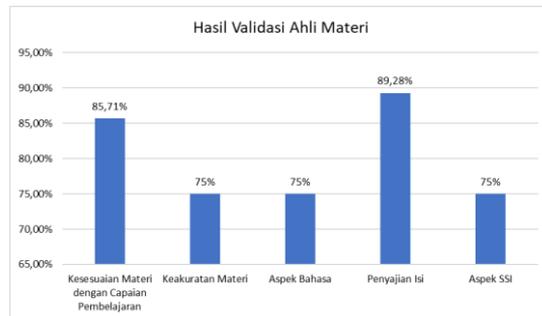
Tabel 4.2 Hasil Validasi Ahli Materi

No	Aspek Yang Dinilai	ΣT_{se}	ΣT_{sh}	%	Kategori
1.	Kesesuaian Materi dengan Capaian Pembelajaran	24	28	85,71	Sangat layak
2.	Keakuratan Materi	6	8	75	Layak
3.	Aspek Bahasa	18	24	75	Layak
4.	Penyajian Isi	25	28	89,28	Sangat layak
5.	Aspek SSI	12	16	75	Layak

No	Aspek Yang Dinilai	ΣTse	ΣTsh	%	Kategori
	Total Keseluruhan	85	104	81,75	Sangat layak

Data hasil penilaian ahli materi pada tabel di atas dapat diketahui bahwa yang disajikan dalam modul mendapat total keseluruhan 81,75% sehingga modul sistem pencernaan dan sistem pernapasan terintegrasi *Socio Scientific Issue* (SSI) untuk melatih keterampilan berpikir kritis 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.

Modul yang dikembangkan dapat dikategorikan layak untuk digunakan apabila sudah memenuhi kriteria penilaian pada semua aspeknya. Penilaian ahli materi terdiri dari 5 aspek penilaian (kesesuaian materi dengan capaian pembelajaran, keakuratan materi, aspek bahasa, penyajian isi, dan aspek SSI) yang masing-masing aspek memiliki beberapa indikator. Hasil penilaian ahli materi dapat dilihat pada Gambar 4.12 berikut.



Gambar 4.12 Hasil Validasi Materi

Perolehan aspek penilaian materi tertinggi terdapat pada aspek penyajian isi yang memiliki persentase sebesar 89,28%. Menurut Akbar (2013) yang menyatakan bahwa jumlah persentase skor penilaian 81%-100% dikategorikan sangat layak. Materi yang disajikan memperhatikan sistematika penyajian dan kelengkapan komponen modul. Penyajian isi materi yang baik dapat mendorong peserta didik untuk aktif dalam proses pembelajaran dan pemecahan masalah (Salam *et al.*, 2022).

Aspek kesesuaian materi dengan capaian pembelajaran, aspek keakuratan materi, aspek bahasa, dan aspek SSI juga diperhatikan dalam penyusunan modul. Standar isi dalam penyusunan modul terdapat capaian pembelajaran yang harus diperhatikan, keakuratan materi, dan materi pendukung pembelajaran. Sedangkan standar bahasa yang perlu

diperhatikan dalam penyusunan modul meliputi penggunaan bahasa yang komunikatif, lugas, dan interaktif, serta kesesuaian dengan perkembangan peserta didik dan kesesuaian ejaan dan tanda baca (Salam et al., 2022).

c. Hasil Validasi Ahli Metodologi

Data hasil validasi ahli materi oleh Ibu Erna Wijayanti, M.Pd. berupa skor penilaian terhadap produk berdasarkan instrumen yang dibuat. Penilaian meliputi beberapa aspek, yaitu kesesuaian sintaks, nyata, relevansi kontemporer, kontroversial, sifat dan proses sains, kompleks dan terbuka, serta kombinasi teknologi, sains, dan sosial. Aspek-aspek tersebut terdiri dari beberapa indikator pernyataan untuk dinilai. Data hasil validasi ahli metodologi dapat dilihat pada Tabel 4.3 berikut.

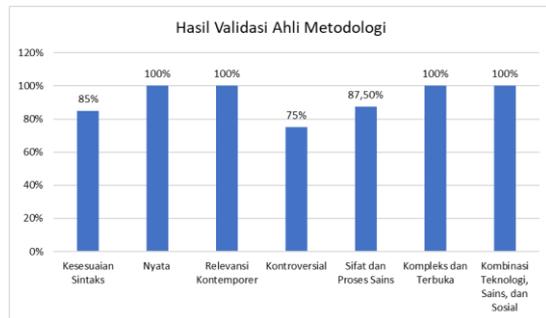
Tabel 4.3 Hasil Validasi Ahli Metodologi

No	Aspek Yang Dinilai	ΣT_{se}	ΣT_{sh}	%	Kategori
1.	Kesesuaian Sintaks	17	20	85	Sangat layak
2.	Nyata	8	8	100	Sangat layak
3.	Relevansi Kontemporer	8	8	100	Sangat layak
4.	Kontroversial	6	8	75	Layak
5.	Sifat dan Proses Sains	7	8	87,50	Sangat layak
6.	Kompleks dan Terbuka	8	8	100	Sangat layak

No	Aspek Yang Dinilai	Σ Tse	Σ Tsh	%	Kategori
5.	Kombinasi Teknologi, Sains, dan Sosial	4	4	100	Sangat layak
Total Keseluruhan		58	64	90,62	Sangat layak

Data hasil penilaian ahli materi pada tabel di atas dapat diketahui bahwa yang disajikan dalam modul mendapat total keseluruhan 90,62% sehingga modul sistem pencernaan dan sistem pernapasan terintegrasi *Socio Scientific Issue* (SSI) untuk melatih keterampilan berpikir kritis 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.

Modul yang dikembangkan dapat dikategorikan layak untuk digunakan apabila sudah memenuhi kriteria penilaian pada semua aspeknya. Penilaian ahli materi terdiri dari 7 aspek penilaian (kesesuaian sintaks, nyata, relevansi kontemporer, kontroversial, sifat dan proses sains, kompleks dan terbuka, serta kombinasi teknologi, sains, dan sosial) yang memuat beberapa indikator. Hasil penilaian ahli materi dapat dilihat pada Gambar 4.13 berikut.



Gambar 4.13 Hasil Validasi Metodologi

Perolehan aspek penilaian metodologi tertinggi terdapat pada aspek nyata, relevansi kontemporer, kompleks dan terbuka, serta kombinasi teknologi, sains, dan sosial yang masing-masing memiliki persentase sebesar 100%. Menurut Akbar (2013) yang menyatakan bahwa jumlah persentase skor penilaian 81%-100% dikategorikan sangat layak. Penerapan *Socio Scientific Issue* (SSI) dalam sumber belajar perlu memperhatikan tujuh aspek, yaitu masalah yang terdapat modul peristiwa nyata, bukan buatan; relevansi kontemporer; kontroversial; menggambarkan sifat dan proses sains; masalah itu kompleks dan terbuka; menggabungkan sains, teknologi, dan masalah sosial; dan mempertimbangkan dimensi etika (Subiantoro dan Treagust, 2021). Aspek-aspek SSI diintegrasikan ke dalam bentuk isu-isu sistem pencernaan dan sistem

pernapasan yang memicu keterampilan berpikir kritis peserta didik dalam memecahkan permasalahan terhadap isu yang ada (Shoba *et al.*, 2023).

d. Hasil Validasi Ahli Berpikir Kritis

Tujuan validasi berpikir kritis adalah untuk mengetahui apakah soal materi sistem pencernaan dan sistem pernapasan yang disajikan dalam modul memenuhi kriteria indikator berpikir kritis atau tidak. Validasi berpikir kritis dilakukan oleh Elina Lestariyanti, M.Pd. Data hasil validasi ahli berpikir kritis dapat dilihat pada Tabel 4.4 berikut.

Tabel 4.4 Hasil Validasi Ahli Berpikir Kritis

No	Revisi Validasi Soal	Butir Soal Valid	Butir Soal Tidak Valid
1.	Pertama	30	0

Ahli berpikir kritis memberikan saran untuk memasukkan referensi pengambilan soal.

Modul yang dikembangkan memiliki 30 butir soal yang dapat melatih keterampilan berpikir kritis. Soal tersebut dikembangkan dengan memperhatikan 5 aspek berpikir kritis yang masing-masing aspek tersebut terdiri 6 soal (3 soal materi sistem pencernaan dan 3 soal materi sistem pernapasan). Soal-soal tersebut sudah dianalisis oleh ahli berpikir kritis dan dinyatakan valid. Keterampilan berpikir kritis harus dikembangkan secara maksimal dari

pendidikan tingkat dasar hingga perguruan tinggi dalam mempersiapkan generasi emas 2045 yang mampu menjawab tuntutan era teknologi dan informasi (Haryanti dan Saputra, 2019). Pengaplikasian soal-soal berpikir kritis dalam pembelajaran mampu melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik (Suarjana *et al.*, 2020).

e. Hasil Penilaian Guru Biologi

Data hasil penilaian guru biologi sebagai praktisi oleh Ibu Arina Hidayati, M.Pd. berupa skor penilaian terhadap produk berdasarkan instrumen yang dibuat peneliti. Penilaian meliputi beberapa aspek, yaitu kesesuaian materi dengan kurikulum, Bahasa, penyajian isi, aspek SSI, berpikir kritis, dan desain modul. Aspek-aspek tersebut terdiri dari beberapa indikator pernyataan untuk dinilai. Data hasil validasi ahli metodologi dapat dilihat pada Tabel 4.5 berikut.

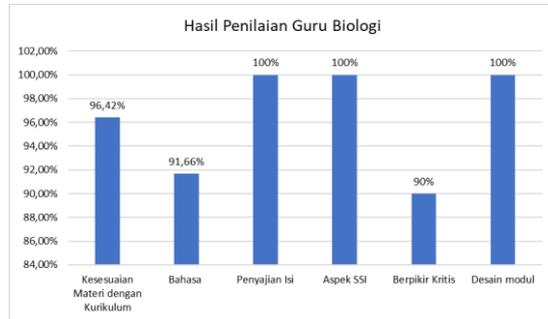
Tabel 4.5 Hasil Penilaian Guru Biologi

No	Aspek Yang Dinilai	ΣT_{se}	ΣT_{sh}	%	Kategori
1.	Kesesuaian Materi dengan Kurikulum	27	28	96,42	Sangat layak
2.	Bahasa	22	24	91,66	Sangat layak
3.	Penyajian Isi	28	28	100	Sangat layak
4.	Aspek SSI	20	20	100	Sangat layak

No	Aspek Yang Dinilai	Σ Tse	Σ Tsh	%	Kategori
5.	Berpikir Kritis	18	20	90	Sangat layak
6.	Desain modul	39	40	100	Sangat layak
Total Keseluruhan		154	160	97,50	Sangat layak

Data hasil penilaian guru biologi pada tabel di atas dapat diketahui bahwa yang disajikan dalam modul mendapat total keseluruhan 97,50% sehingga modul sistem pencernaan dan sistem pernapasan terintegrasi *Socio Scientific Issue* (SSI) untuk melatih keterampilan berpikir kritis 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.

Modul yang telah melalui tahap validasi para ahli selanjutnya dapat dilanjutkan penilaian oleh guru biologi sebagai praktisi. Penilaian dilakukan terhadap 6 aspek (kesesuaian materi dengan kurikulum, aspek bahasa, aspek penyajian isi, aspek SSI, aspek berpikir kritis dan desain modul) yang masing-masing memuat beberapa indikator. Hasil penilaian guru biologi dapat dilihat pada Gambar 4.14 berikut.



Gambar 4.14 Hasil Penilaian Guru Biologi

Perolehan nilai guru biologi tertinggi terdapat pada aspek penyajian isi, aspek SSI, dan desain modul yang masing-masing memiliki persentase sebesar 100%. Aspek kesesuaian materi dengan kurikulum memiliki persentase 96,42%, aspek bahasa memiliki persentase sebesar 91,66%, dan aspek berpikir kritis memiliki persentase sebesar 90%. Menurut Akbar (2013) yang menyatakan bahwa jumlah persentase skor penilaian 81%-100% dikategorikan sangat layak.

Guru biologi memberikan tanggapan bahwa modul yang dikembangkan layak menjadi variasi sumber belajar di sekolah. Tanggapan dari guru biologi juga berkaitan dengan tata bahasa yang harus lebih mencermati PUEBI, seperti penulisan bahasa inggris harus bercetak miring. Hal ini sejalan dengan Tugiati dan Kuntoro (2019) menyatakan bahwa penyusunan

perangkat pembelajaran harus memperhatikan ejaan bahasa Indonesia yang sesuai dengan PUEBI.

3. Data Kualitatif

Komentar dan saran dari para ahli dapat dilihat pada tabel 4.6.

Tabel 4.6 Komentar dan Saran Para Ahli

Sumber Data	Komentar dan Saran
Ahli Bahan Ajar	Perbaiki tata letak yang kurang rapih, perbaiki typo, dan pastikan barcode yang tersedia bisa digunakan, serta ganti gambar yang buram.
Ahli Materi	Tambahkan penyakit gerd dan maag pada materi sistem pencernaan, perbaiki typo, perhatikan penulisan istilah biologi, dan penulisan rangkuman dibuat point.
Ahli Metodologi	Perbaiki typo, perhatikan pemenggalan kalimat, tambahan sumber disetiap berita, dan perbaiki refleksi diri.
Ahli Berpikir Kritis	Soal yang ada bisa digunakan dalam penelitian dan tambahkan referensi pengambilan soal.
Guru Biologi Sebagai Praktisi	Perhatikan penulisan kata Bahasa Inggris dan perbaiki typo.

B. Hasil Uji Coba Produk

Uji coba pengembangan produk pada penelitian ini dilakukan pada kelas XII MIPA 2 yang berjumlah 24 peserta didik. Pengambilan data uji coba produk dilakukan secara langsung melalui pengisian lembar kuesioner respon peserta didik terhadap keterbacaan produk yang dikembangkan peneliti. Hasil uji respon peserta didik dapat dilihat pada Tabel 4.7 berikut.

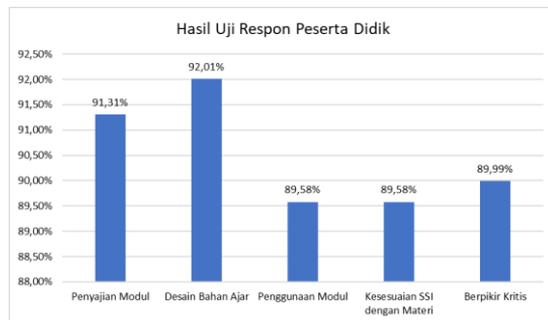
Tabel 4.7 Hasil Uji Respon Peserta Didik

No	Aspek Yang Dinilai	ΣT_{se}	ΣT_{sh}	%	Kategori
1.	Penyajian Modul	263	288	91,31	Sangat layak
2.	Desain Bahan Ajar	265	288	92,01	Sangat layak
3.	Penggunaan Modul	172	192	89,58	Sangat layak
4.	Kesesuaian SSI dengan Materi	172	192	89,58	Sangat layak
5.	Berpikir Kritis	432	480	89,99	Sangat layak
Total Keseluruhan		1304	1440	90,49	Sangat layak

Data hasil uji respon peserta didik pada tabel di atas dapat diketahui bahwa yang disajikan dalam modul mendapat total keseluruhan 90,49% sehingga modul sistem pencernaan dan sistem pernapasan terintegrasi *Socio Scientific Issue* (SSI) untuk melatih keterampilan berpikir kritis 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.

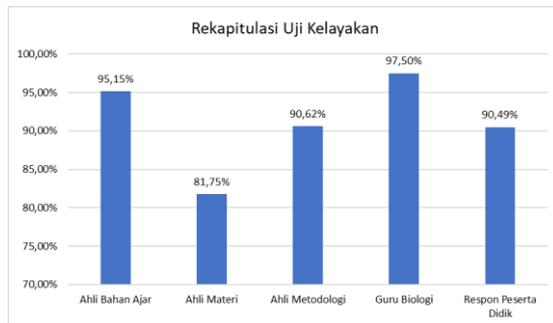
Modul yang dikembangkan diuji keterbacaannya oleh peserta didik. Penilaian dilakukan terhadap 5 aspek (penyajian modul, desain bahan ajar, penggunaan modul, kesesuaian SSI dengan materi, dan aspek berpikir kritis) yang terdiri dari beberapa indikator. Hasil uji respon peserta didik dapat dilihat pada Gambar 4.15 berikut.



Gambar 4.15 Hasil Uji Respon Peserta Didik

Perolehan nilai uji respon peserta didik tertinggi terdapat pada aspek desain bahan ajar yang memiliki persentase 92,01%. Aspek penyajian modul, penggunaan modul, kesesuaian SSI dengan materi, dan aspek berpikir kritis masing-masing memiliki persentase sebesar 91,31%, 89,58%, 89,98%, dan 89,99%. Menurut Akbar (2013) yang menyatakan bahwa jumlah persentase skor penilaian 81%-100% dikategorikan sangat layak. Hasil uji respon peserta didik memperoleh beragam tanggapan

dari peserta didik. Tanggapan tersebut secara umum memberikan respon positif terutama pada desain modul yang menarik. Modul pembelajaran yang didesain dengan menarik dapat berpengaruh terhadap motivasi belajar dan peningkatan hasil belajar peserta didik (Raden *et al.*, 2019). Rekapitulasi hasil uji kelayakan modul dan uji keterbacaan yang didapatkan dari ahli bahan ajar, ahli materi, ahli metodologi, guru biologi, dan uji respon peserta didik dapat dilihat pada Gambar 4.16 berikut.



Gambar 4.16 Rekapitulasi Uji Kelayakan

C. Revisi Produk Akhir

Hasil uji validitas yang telah dilakukan oleh beberapa ahli dan guru biologi sebagai praktisi, serta memperoleh tanggapan berupa komentar dan saran yang membangun untuk penyempurnaan kualitas modul yang dikembangkan. Hasil revisi berdasarkan tanggapan dari setiap ahli terkait modul yang dikembangkan sebagai berikut.

1. Revisi Bahan Ajar

Revisi bahan ajar secara umum berkaitan dengan kerapian tata letak tulisan, kejernihan gambar, link video pembelajaran. Revisi bahan ajar juga berkaitan dengan kesalahan dalam penulisan dan penulisan daftar pustaka. Hasil revisi bahan ajar dapat dilihat pada Tabel 4.8 berikut.

Tabel 4.8 Hasil Revisi Bahan Ajar

Sebelum Direvisi	Setelah Direvisi
Kerapian tata letak tulisan	
<p>1. Sebagai Sumber Energi Energi yang tersimpan di dalam makanan adalah energi kimia. Di dalam tubuh, energi kimia ini akan mengalami perubahan menjadi energi otot melalui serangkaian reaksi metabolisme. Energi dihasilkan dari makanan yang mengandung karbohidrat, lemak, dan protein. Namun, diantara ketiganya, karbohidrat merupakan sumber energi utama.</p> <p>2. Sebagai Pembangun Tubuh Makanan yang mengandung protein, mineral, dan air. Zat tersebut diperlukan untuk membentuk sel-sel baru serta memelihara dan mengganti sel-sel yang rusak.</p> <p>3. Sebagai Pengatur Makanan yang mengandung protein, mineral, air, dan vitamin. Protein mengatur keseimbangan air di dalam sel. Mineral dan vitamin sebagai pengatur dalam proses oksidasi serta fungsi saraf dan otot. Kalium dan natrium untuk menjaga keseimbangan tekanan osmotik sel. Air sebagai pelarut zat-zat di dalam tubuh, mengantar suhu tubuh, dan berperan dalam proses ekskresi.</p> <p>4. Sebagai Pelindung Sebagai pertahanan tubuh dari serangan berbagai kuman penyakit. Zat-zat makanan dapat berfungsi sebagai pelindung tubuh dari lingkungan yang tidak menguntungkan.</p>	<p>1. Sebagai Sumber Energi Energi yang tersimpan di dalam makanan adalah energi kimia. Di dalam tubuh, energi kimia ini akan mengalami perubahan menjadi energi otot melalui serangkaian reaksi metabolisme. Energi dihasilkan dari makanan yang mengandung karbohidrat, lemak, dan protein. Namun, diantara ketiganya, karbohidrat merupakan sumber energi utama.</p> <p>2. Sebagai Pembangun Tubuh Makanan yang mengandung protein, mineral, dan air. Zat tersebut diperlukan untuk membentuk sel-sel baru serta memelihara dan mengganti sel-sel yang rusak.</p> <p>3. Sebagai Pengatur Makanan yang mengandung protein, mineral, air, dan vitamin. Protein mengatur keseimbangan air di dalam sel. Mineral dan vitamin sebagai pengatur dalam proses oksidasi serta fungsi saraf dan otot. Kalium dan natrium untuk menjaga keseimbangan tekanan osmotik sel. Air sebagai pelarut zat-zat di dalam tubuh, mengantar suhu tubuh, dan berperan dalam proses ekskresi.</p> <p>4. Sebagai Pelindung Sebagai pertahanan tubuh dari serangan berbagai kuman penyakit. Zat-zat makanan dapat berfungsi sebagai pelindung tubuh dari lingkungan yang tidak menguntungkan.</p>
Kejernihan gambar	
	
Daftar pustaka	

Sebelum Direvisi	Setelah Direvisi
<p style="text-align: center;">DAFTAR PUSTAKA</p> <p>Anwar, Yenny, Duanodhid, dan Tora. (2023). <i>Instrument Soal Pengukuran Kemampuan Berpikir Kritis Pada Materi Sistem Peredaran, Palembang: Bering</i></p> <p>Campbell, N.A., Reece, J.B., & Mitchell, L.G. (2002). <i>Biologi Jilid 12 USA: Person Education Benjamin Cummings Publications</i></p> <p>Campbell, N.A., Reece, J.B., & Mitchell, L.G. (2002). <i>Biologi Jilid 12 USA: Person Education Benjamin Cummings Publications</i></p> <p>Imaningsih dan Syah Supri. (2021). <i>Biologi Kelompok Mata Pelajaran Pilihan untuk SMA/MA Kelas XI</i>. Jakarta: Erlangga</p> <p>Kun, Tomboyo. Diakses pada 3 Mei 2024, dari https://idari.com</p> <p>Masruah & Windy Gostiana. (2023). <i>Bikin Konten Makabang, Inilah Resiko Kesehatan Yang Mengancam</i>. Diakses pada 3 Mei 2024, dari https://rb.gy/8b5daj</p> <p>Meacham, K.L. (2017). <i>Junkies's Basic Histology Text & Atlas</i>. New York: McGraw Hill Publications.</p> <p>Nanahot. (2024). <i>Diakses pada 4 Mei 2024</i>, dari https://vivo.co.id</p> <p>Rachmawati. (2024). <i>Makabang Heboh Hoheing yang Lagi Viral di TikTok Berbahaya</i>. Bina Triungkem Risiko Kesehatan Karanganjati. Diakses 4 Mei 2024, dari https://rb.gy/lydhou</p> <p>Santoso & Sumart. (2024). <i>Mewadahi Di Rangsang Penyebab Pulvis Terbesar Di rumah</i>. Diakses pada 15 Juni, dari https://rb.gy/8b5daj</p> <p>Shawwal, L. (2014). <i>Frustasi Menuntut dari di sistem</i>. Edisi 8. Jakarta: EDC</p> <p>Vidyo & Khoirijah Nur Azah. (2024). <i>WHO Minta Semua Negara Bust Larang Pengumuman</i>. Diakses pada 16 Juni, dari https://rb.gy/32wv9</p> <p>https://kabar1.com diakses pada 8 Mei 2024</p> <p>https://rb.gy/8b5daj diakses pada 5 Mei 2024</p> <p>https://rb.gy/13k4 diakses pada 6 Mei 2024</p> <p>https://rb.gy/1f92 diakses pada 6 Mei 2024</p> <p>https://rb.gy/38lq diakses pada 6 Mei 2024</p> <p>https://rb.gy/3nab diakses pada 15 Mei 2024</p> <p>https://rb.gy/3nab diakses pada 15 Mei 2024</p> <p>https://karnenkes.go.id/ diakses pada 15 Mei 2024</p> <p>https://rb.gy/3nab diakses pada 15 Mei 2024</p> <p>https://udanggunu.com diakses pada 15 Mei 2024</p> <p>https://khasidindimes.com diakses pada 16 Mei 2024</p> <p>https://cdn.idtimes.com diakses pada 16 Mei 2024</p> <p>https://jurnalid.com diakses pada 16 Mei 2024</p> <p>https://kupasintar.id diakses pada 16 Mei 2024</p> <p>https://kemendikbud.go.id/ diakses pada 16 Mei 2024</p>	<p style="text-align: center;">DAFTAR PUSTAKA</p> <p>Ariefah, Nadia Nasha. (2022). <i>Sistem Peredaran Manusia, E-Modul Berbasis Problem Based Learning Untuk Siswa Kelas XI SMA/MA Malang</i>. Diakses pada 3 Mei 2024, dari https://online.fliphtml5.com/whof/vfpz/</p> <p>Anwar, Yenny, Duanodhid, dan Tora. (2023). <i>Instrument Soal Pengukuran Kemampuan Berpikir Kritis Pada Materi Sistem Peredaran, Palembang: Bering</i></p> <p>Campbell, N.A., Reece, J.B., & Mitchell, L.G. (2002). <i>Biologi Jilid 12 USA: Person Education Benjamin Cummings Publications</i></p> <p>Campbell, N.A., Reece, J.B., & Mitchell, L.G. (2002). <i>Biologi Jilid 12 USA: Person Education Benjamin Cummings Publications</i></p> <p>Imaningsih dan Syah Supri. (2021). <i>Biologi Kelompok Mata Pelajaran Pilihan untuk SMA/MA Kelas XI</i>. Jakarta: Erlangga</p> <p>Imaningsih dan Syah Supri. (2021). <i>Biologi Kelompok Mata Pelajaran Pilihan untuk SMA/MA Kelas XI</i>. Jakarta: Erlangga</p> <p>Joseph. (2024). <i>Barbering Jera Ganguan Peredaran, Gejala, dan Pengobatan</i>. Diunduh di https://ruvdrregres.com/ tanggal 14 Juni 2024</p> <p>Kun, Tomboyo. (2024). <i>Makabang</i>. Diunduh di https://idari.com tanggal 3 Mei 2024</p> <p>Masruah & Windy Gostiana. (2023). <i>Bikin Konten Makabang, Inilah Resiko Kesehatan Yang Mengancam</i>. Diunduh di https://rb.gy/8b5daj tanggal 3 Mei 2024</p> <p>Nanahot. (2024). <i>Makabang Tahu Hoheing</i>. Diunduh di https://vivo.co.id tanggal 4 Mei 2024</p> <p>Nugroho. (2023). <i>Biologi SMA/MA Kelas XI</i>. Jakarta: Yudistira</p> <p>Nurmagas, Sri Puri. (2022). <i>Sepe-Sepe Lemak Tak Jahat Yang Baik Bagi Tubuh</i>. Diunduh di https://rb.gy/28lq tanggal 6 Mei 2024</p> <p>Pujiantara, Nani Endang. (2022). <i>Memilih Makanan Sumber Karbohidrat untuk Menjaga Kadar Gula Darah</i>. Diunduh di https://rb.gy/1f92 tanggal 3 Mei 2024</p> <p>Rachmawati. (2024). <i>Makabang Heboh Hoheing yang Lagi Viral di TikTok Berbahaya</i>. Bina Triungkem Risiko Kesehatan Karanganjati. Diunduh di https://rb.gy/lydhou tanggal 4 Mei 2024</p> <p>Rostom, Gommara. (2024). <i>Penderita Obesitas di Indonesia Berjumlah Signifikan, Remedia ini perbanyak</i>. Diunduh di https://rb.gy/3nab tanggal 6 Mei 2024</p> <p>Santoso & Sumart. (2024). <i>Mewadahi Di Rangsang Penyebab Pulvis Terbesar Di rumah</i>. Diunduh di https://rb.gy/8b5daj tanggal 15 Juni 2024</p> <p>Shawwal, L. (2014). <i>Frustasi Akibatnya dari di sistem</i>. Edisi 8. Jakarta: EDC</p> <p>Silalah, Erlis, Wendi, Zamran. (2022). <i>Biologi Kelas XI</i>. Jakarta: Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi</p> <p>Soni, Manoj. (2024). <i>Non-Rotog Diarrhoea: Causes, Effects and Prevention</i>. Diunduh di https://rb.gy/32wv9 tanggal 8 Juni 2024</p> <p>Vidyo & Khoirijah Nur Azah. (2024). <i>WHO Minta Semua Negara Bust Larang Pengumuman</i>. Diunduh di https://rb.gy/32wv9 tanggal 16 Juni 2024</p> <p>Wati, Sini & Banggai. (2023). <i>Biologi SMA/MA Kelas XI Semester 1</i>. Klaten: Intan Paripurna</p>

2. Revisi Materi

Revisi materi secara umum berkenaan dengan penulisan bahasa latin, penambahan materi, perbaikan susunan materi, dan rangkuman yang dibuat point. Revisi tersebut bertujuan agar penyajian materi menjadi runtut sehingga mempermudah peserta didik dalam memahami materi (Ningtyas dan Rahmawati, 2023). Hasil revisi materi dapat dilihat pada Tabel 4.9 berikut.

Tabel 4.9 Hasil Revisi Materi

Sebelum Direvisi	Sesudah Direvisi
Penambahan materi (penyakit maag dan gerd)	
 <p>1. Sariawan, yaitu luka pada mulut yang berakibat berakut akibat ketegangan dengan jamur kean agak cukup. Disebabkan oleh infeksi.</p> <p>2. Gastritis, yaitu peradangan pada lambung yang menyebabkan sakit, mual, dan perut. Gastritis dapat disebabkan oleh asam lambung yang berlebihan, makan tidak teratur dll.</p> <p>3. Apendisitis, yaitu peradangan apendisitis akibat penyumbatan oleh bahan asing yang mengeras dan terangkut di dalam apendiks yang mengakibatkan pembengkakan dan terisi nanah atau jaringan mati.</p> <p>4. Parotitis (gondongan), suatu penyakit menular yang menyebabkan pembengkakan kelenjar ludah kelenjar parotis pada leher bagian atas atau gigi bagian bawah disebabkan oleh virus Paramyxovirus.</p> <p>5. Malnutrisi, yaitu keadaan yang disebabkan oleh ketidakseimbangan antara pengambilan makanan dengan kebutuhan gizi.</p> <p>6. Ulcus peptikum, yaitu peradangan kronis pada bagian lambung yang disebabkan oleh infeksi bakteri <i>Helicobacter pylori</i>.</p>	<p>Gangguan sistem pencernaan makanan banyak yang dapat disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain pola makan yang salah, program diet yang ekstrem, serta menggunakan makanan yang mengandung zat asam lemak berlebihan, makanan yang tidak bernutrisi, makanan yang tidak higienis, atau esokan dengan asupan pemakaian dan penyimpanan yang salah antara lain sebagai berikut.</p> <p>1. Sariawan, yaitu luka pada mulut yang berakibat berakut pada ketegangan dengan jamur kean agak cukup. Disebabkan oleh infeksi.</p> <p>2. Maag, yaitu peradangan pada dinding asam lambung yang disebabkan adanya luka terdapat pada bagian dalam lambung, infeksi <i>Helicobacter pylori</i>, menggunakan makanan pedas dan berlemak, makan tidak teratur, stress dan lain sebagainya.</p> <p>3. GERD atau gastroesophageal reflux disease adalah kondisi ketika asam lambung naik ke esofagus atau kerongkongan.</p> <p>4. Apendisitis, yaitu peradangan apendisitis akibat penyumbatan oleh bahan asing yang mengeras dan terangkut di dalam apendiks yang berakibat pembengkakan dan terisi nanah atau jaringan mati.</p> <p>5. Parotitis (gondongan), suatu penyakit menular yang menyebabkan pembengkakan kelenjar ludah kelenjar parotis pada leher bagian atas atau gigi bagian bawah disebabkan oleh virus Paramyxovirus.</p>
Rangkuman dibuat point	
<p style="text-align: center;">RANGKUMAN</p> <p>Sistem pencernaan manusia terdiri atas saluran pencernaan dan kelenjar pencernaan. Saluran pencernaan, antara lain mulut, faring, esofagus, lambung, usus halus, duodenum, jejunum, dan ileum, usus besar (kolon), rektum, dan anus. Kelenjar pencernaan, antara lain kelenjar ludah (salivasi, pankreas, dan hati). Gangguan pencernaan, antara lain sariawan, konstipasi, gastritis, apendisitis, malnutrisi, perforitis. Teknologi sistem pencernaan makanan pada manusia, antara lain feeding tube, stomach tube, dan endoskop.</p>	<p style="text-align: center;">RANGKUMAN</p> <p>1. Sistem pencernaan manusia terdiri atas saluran pencernaan dan kelenjar pencernaan. Saluran pencernaan, antara lain mulut, faring, esofagus, lambung, usus halus, duodenum, jejunum, dan ileum, usus besar (kolon), rektum, dan anus. 2. Kelenjar pencernaan, antara lain kelenjar ludah (salivasi, pankreas, hati (hepat)). 3. Gangguan pencernaan, antara lain sariawan, konstipasi, gastritis, apendisitis, malnutrisi, malabsorpsi, perforitis. 4. Teknologi sistem pencernaan makanan pada manusia, antara lain feeding tube, stomach tube, dan endoskop.</p>

3. Revisi Metodologi

Revisi metodologi secara umum berkenaan dengan pemenggalan kalimat yang kurang tepat, mencantumkan tangga berita diakses, perbaikan refleksi diri kegiatan 1 (tahap *meta reflective activity*), dan terdapat kesalahan penulisan. Revisi tersebut bertujuan untuk meningkatkan kualitas dan kelayakan modul. Hasil revisi metodologi dapat dilihat pada Tabel 4.10 berikut.

Tabel 4.10 Hasil Revisi Metodologi

Sebelum Direvisi	Setelah Direvisi
Mencantumkan tanggal berita diakses	
<p>"Selain itu di otak akan mengalami gangguan, dimana 'alarm' di otak yang selalu memberi sinyal ketika sudah merasa kenyang, menjadi agak terganggu. Karena maknanya berlebihan ini jadinya hormonal 'alarm' di otak itu agak tidak berfungsi dengan baik. Sehingga resiko obesitas semakin meningkat". paparnya. Sedangkan bagi saluran pencernaan, kata Christina, mukbang menyebabkan perut terasa penuh. Sehingga akan merasa perut muat dan cenderung ingin muntah. Untuk meminimalisir dampak negatif dari mukbang, Christina menyarankan agar lebih banyak melakukan aktivitas fisik.</p> <p>Kumparan.com EDITOR: Masurroh dan Windy Goestiana Sumber: https://rb.gy/8b2daj</p>	<p>"Selain itu di otak akan mengalami gangguan, dimana 'alarm' di otak yang selalu memberi sinyal ketika sudah merasa kenyang, menjadi agak terganggu. Karena maknanya berlebihan ini jadinya hormonal 'alarm' di otak itu agak tidak berfungsi dengan baik. Sehingga resiko obesitas semakin meningkat". paparnya. Sedangkan bagi saluran pencernaan, kata Christina, mukbang menyebabkan perut terasa penuh. Sehingga akan merasa perut muat dan cenderung ingin muntah. Untuk meminimalisir dampak negatif dari mukbang, Christina menyarankan agar lebih banyak melakukan aktivitas fisik.</p> <p>Kumparan.com EDITOR: Masurroh dan Windy Goestiana Sumber: https://rb.gy/8b2daj, diakses pada tanggal 3 Mei 2024</p>
Perbaiki refleksi diri kegiatan 1	
<p>5. Meta Reflective Activity</p> <p style="text-align: center;">REFLEKSI DIRI</p> <p>Setelah menyelesaikan kegiatan pembelajaran 1 pada tema ini tentu sobat biologi sudah memahami banyak hal terkait zat makanan. Apa fungsi makanan, kebutuhan setiap zat makanan untuk tubuh, dan manajemen gizi yang baik. Kementerian Kesehatan (Kemkes) RI mengatakan bahwa kasus obesitas di Tanah Air kian meningkat. Berdasarkan data dari tahun 2017, 1 dari 5 orang dewasa Indonesia mengalami obesitas, dan 1 dari 5 anak usia 5-12 tahun mengalami kelebihan berat badan atau obesitas. Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018 juga menunjukkan bahwa tren masalah berat badan pada orang dewasa Indonesia telah mengalami peningkatan hampir dua kali lipat, dari 19,1% pada 2007 hingga 35,4% pada 2018. Kita harus benar-benar merenang trees yang bisa memicu peningkatan obesitas ini. Sayangnya angka stunting di Indonesia masih cukup tinggi yaitu 21,6% berdasarkan hasil Survei Status Gizi Indonesia (SSGI) tahun 2022, walaupun terjadi penurunan dari tahun sebelumnya yaitu 24,4% tahun 2021, namun masih perlu upaya besar untuk mencapai target penurunan stunting pada tahun 2024 sebesar 14%. Untuk itu penting selalu makanan makanan yang bergizi dan seimbang, serta dilombangi dengan olahraga ya sobat biologi. Tuliskan refleksi diri terhadap pembelajaran yang telah kamu peroleh!</p>	<p>5. Meta Reflective Activity</p> <p style="text-align: center;">REFLEKSI DIRI</p> <p>Setelah menyelesaikan kegiatan pembelajaran 1 pada tema ini tentu sobat biologi sudah memahami banyak hal terkait zat makanan. Apa fungsi makanan, kebutuhan setiap zat makanan untuk tubuh, dan manajemen gizi yang baik. Tuliskan refleksi diri terhadap pembelajaran yang telah kamu peroleh!</p>

4. Revisi Berpikir Kritis

Hasil penilaian akhir ahli berpikir kritis tidak terdapat revisi pada butir soal yang terdapat diuji kompetensi. Penerapan indikator berpikir kritis pada soal uji kompetensi sudah tepat dan dapat diuji cobakan kepada peserta didik. Penerapan indikator berpikir kritis yang pertama, yaitu memberikan penjelasan sederhana pada soal sudah tepat dengan memfokuskan pertanyaan dan menganalisis argumen. Indikator membangun keterampilan dasar diterapkan dalam soal dengan mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak, serta mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi (Rahmawati *et al.*, 2020).

Penerapan indikator menyimpulkan pada soal sudah tepat dengan membuat dan mempertimbangkan hasil

keputusan. Penyajian indikator membuat penjelasan sederhana dalam soal juga sudah tepat dengan mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan definisi, serta mengidentifikasi asumsi. Indikator strategi dan taktik diterapkan dalam soal yang membuat peserta didik dapat menentukan tindakan (Rahmawati et al., 2020).

5. Tanggapan Guru Biologi

Tanggapan dari guru biologi secara umum berkaitan dengan tata bahasa yang harus lebih mencermati PUEBI, seperti penulisan bahasa Inggris harus bercetak miring. Hal itu bertujuan untuk memudahkan peserta didik dalam memahami materi dan mengurangi terjadinya salah persepsi. Hal ini sejalan dengan Tugiati dan Kuntoro (2019) menyatakan bahwa penyusunan perangkat pembelajaran harus memperhatikan ejaan bahasa Indonesia yang sesuai dengan PUEBI. Penulisan bahasa Indonesia yang sesuai dengan kaidahnya akan mengurangi perbedaan persepsi antara penulis dan pembaca (Wedayanthi *et al.*, 2014). Guru biologi juga memberikan tanggapan bahwa modul yang dikembangkan sudah baik dan menarik sehingga bisa digunakan sebagai variasi sumber belajar peserta didik.

6. Tanggapan Peserta Didik

Hasil uji respon peserta didik memperoleh beragam tanggapan dari peserta didik. Tanggapan tersebut secara umum memberikan respon positif diantaranya, yaitu.

- a. Peserta didik tertarik dengan modul yang dikembangkan karena desain modul yang begitu menarik.
- b. Peserta didik merasa pembelajaran akan menjadi mandiri, menyenangkan, dan tidak membosankan dengan menggunakan modul yang dikembangkan.
- c. Selain terdapat materi pembelajaran, modul juga dilengkapi praktikum sederhana yang bisa dicoba sendiri oleh peserta didik.
- d. Peserta didik merasa seru menggunakan modul karena belajar materi secara bertahap dan terdapat permainan di akhir kegiatan.
- e. Peserta didik merasa modul ini dapat membantu melatih keterampilan berpikir kritis.

D. Kajian Produk Akhir

1. Karakteristik Produk Akhir

Produk akhir yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah perangkat pembelajaran berupa modul terintegrasi *Socio Scientific Issue* (SSI) untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas XI SMA/

MA yang terdiri dari 2 bab materi, yaitu sistem pencernaan dan sistem pernapasan. Modul yang dikembangkan dalam bentuk cetak dapat digunakan sebagai variasi sumber belajar peserta didik. Produk yang dikembangkan berdasarkan analisis kebutuhan dan identifikasi masalah di SMA Pondok Modern Selamat Kendal.

Modul yang dikembangkan dapat menjadi salah satu solusi untuk menciptakan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik dan memotivasi peserta didik dalam belajar. Menurut Raden *et al* (2019) mengatakan bahwa modul pembelajaran yang menarik dapat berpengaruh terhadap motivasi belajar dan peningkatan hasil belajar peserta didik. Modul yang dikembangkan terintegrasi *Socio Scientific Issue* (SSI) dapat mewartakan peserta didik dalam melatih keterampilan berpikir kritis. Penerapan *Socio Scientific Issue* (SSI) dalam pembelajaran dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis peserta didik karena dalam pembelajaran SSI integrasi dilakukan terhadap konsep-konsep sains yang memiliki dampak pada kehidupan masyarakat (Fihami *et al.*, 2021). Pembelajaran yang menerapkan SSI membuat situasi belajar begitu bermakna bagi peserta didik agar dapat mengaplikasikan konsep biologi yang dipelajari dalam memecahkan permasalahan (Siska *et al.*, 2020).

Tahapan SSI pertama, yaitu *problem analysis*. Tahap ini peserta didik akan menganalisis masalah yang terdapat pada berita dan menuliskan hasil analisis dalam kolom identifikasi masalah. Seseorang dikatakan memiliki keterampilan berpikir kritis apabila kerja nalar dan kemampuan argumentasinya melibatkan tiga hal, salah satunya sikap menanggapi dan menimbang berbagai persoalan yang dihadapi dengan memikirkannya secara mendalam (Sanjaya, 2019). Tahap ini dapat melatih aspek berpikir kritis, yaitu memberikan penjelasan sederhana.

Tahapan SSI kedua, yaitu *clarification of the science*. Tahap ini peserta didik mencari teori yang berkaitan dengan fenomena atau masalah yang ada. Keterampilan berpikir kritis menuntut adanya usaha untuk selalu menguji pengetahuan dengan cara mempertanyakan sejauh mana pengetahuan itu didukung oleh teori atau data (Sanjaya, 2019). Tahap *clarification of the science* dapat melatih aspek berpikir kritis, yaitu memberikan penjelasan sederhana dan membangun keterampilan dasar.

Tahapan SSI ketiga, yaitu *refocus on the socio scientific dilemma*. Tahap ini membantu peserta didik memperjelas permasalahan yang ada. Keterampilan berpikir kritis menuntut adanya kemampuan untuk memahami permasalahan serta mengumpulkan informasi yang

dibutuhkan untuk memecahkan masalah (Sanjaya, 2019). Tahap ini dapat melatih aspek berpikir kritis, yaitu membangun keterampilan dasar dan menyimpulkan.

Tahapan SSI keempat, yaitu *role playing task* berisikan LKPD yang membantu peserta didik dalam menjawab permasalahan. Tahap ini peserta didik akan mengambil peran terlibat dalam diskusi mengenai permasalahan yang dibahas. Diskusi tersebut menghasilkan kolaborasi pengetahuan atau gagasan dari hasil pengolahan informasi pada permasalahan yang dibahas. Tahap *role playing task* dapat melatih aspek berpikir kritis, yaitu menyimpulkan, membuat penjelasan lebih lanjut, serta strategi dan taktik (Subiantoro *et al.*, 2013).

Tahapan SSI kelima, yaitu *meta reflective activity*. Tahap *meta reflective activity* mendorong peserta didik untuk mengkonstruksi pengalaman secara keseluruhan yang mengaitkan antara suatu permasalahan dengan sains, serta menentukan tindakan yang tepat untuk menyikapi permasalahan yang ada. Tahap ini dapat melatih aspek berpikir kritis, yaitu mengatur strategi dan taktik (Eilks dan Marks, 2010).

Modul yang dikembangkan memiliki 4 kegiatan, diantaranya 2 kegiatan untuk materi sistem pencernaan dan 2 materi sistem pernapasan. Modul juga sudah direvisi berdasarkan evaluasi dan saran dari validator ahli

bahan ajar, ahli materi, ahli metodologi, ahli berpikir kritis, serta respon guru biologi dan respon peserta didik. Tampilan hasil produk akhir yang telah diperbaiki serta divalidasi oleh para validator ahli dan dinilai oleh guru biologi, serta diuji keterbacaan kepada peserta didik memiliki tampilan sebagai berikut.

a. Cover

Cover yang didesain memiliki perpaduan warna yang kontras dan tampilan sederhana yang menarik. Cover yang ada dapat mencerminkan isi modul. Selain itu, keterangan pada cover juga disusun secara horizontal dengan alasan keterangan yang disusun secara horizontal lebih mudah dan banyak digunakan (Prastowo, 2015). Tampilan cover dapat dilihat pada Gambar 4.17



Gambar 4.17 Cover Depan dan Belakang

b. Daftar Isi, Daftar Gambar, dan Daftar Tabel

Daftar isi, daftar gambar, dan daftar tabel memiliki tampilan yang menarik. Konten yang terdapat dalam modul ini bertujuan untuk memudahkan peserta didik mencari halaman materi, gambar, dan tabel yang diinginkan. Menurut Najuah et al. (2020) mengatakan bahwa keberadaan daftar isi dapat memberikan gambaran atau garis besar kepada pembaca mengenai pokok pembahasan yang terdapat dalam suatu hasil penulisan. Tampilan daftar isi, daftar gambar, dan daftar tabel pada Gambar 4.18 berikut.

DAFTAR ISI	
SALAMAN BAKU	1
KATA PENGANTAR	6
DAFTAR ISI	8
DAFTAR GAMBAR	9
DAFTAR TABEL	10
PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL	16
PRINSIP BELAJAR	16
A. Deskripsi Modul	16
B. Capaian Pembelajaran	16
C. Tujuan Pembelajaran	16
SISTEM PENCIERAN	1
PETA KONSEP	1
KEGIATAN PEMBELAJARAN 1	3
A. Malarum	4
B. Menu Makanan Sehat Seimbang	12
C. Kebutuhan dan Keseimbangan Energi	18
RANGKUMAN	19
EVALUASI	20
URUFAN BALIK	22
KEGIATAN PEMBELAJARAN 2	25
A. Struktur dan Fungsi Sistem Pencernaan Manusia	25
B. Gangguan Sistem Pencernaan Manusia	26
C. Teknologi Sistem Pencernaan Manusia	26
RANGKUMAN	42
EVALUASI	43
URUFAN BALIK	44
PRINSIP BELAJAR	46
SISTEM PEMASAKAN	47
PETA KONSEP	47
KEGIATAN PEMBELAJARAN 3	49
A. Struktur dan Fungsi Sistem Pencernaan	50
B. Makanan Penyebab Masalah	54
C. Struktur dan Fungsi	58
D. Risiko Via Vahum	60
RANGKUMAN	66
EVALUASI	67
URUFAN BALIK	70
KEGIATAN PEMBELAJARAN 4	72
A. Gangguan Sistem Pencernaan	73
B. Teknologi Sistem Pencernaan	77
RANGKUMAN	80
EVALUASI	81
URUFAN BALIK	81
TERMINAL KATA	84
TES	85
URUFAN BALIK	86
PRINSIP BELAJAR	87
OLIGOSAKUM	88
KUNCI JAWABAN	100
DAFTAR PUSTAKA	102

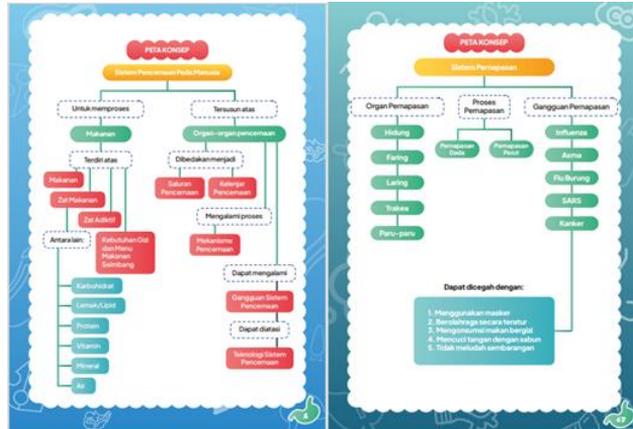
dan untuk menghindari pemberian materi yang tidak relevan (Asrori, 2016). Tampilan pendahuluan modul pada Gambar 4.20 berikut.



Gambar 4.20 Pendahuluan Modul

e. Peta Konsep

Modul ini memiliki 2 peta konsep, yaitu peta konsep materi sistem pencernaan dan sistem pernapasan. Peta konsep digunakan untuk mengetahui konsep konsep yang telah dimiliki peserta didik, sehingga dengan bantuan peta konsep dapat menumbuhkan proses belajar yang lebih bermakna (Uripah, 2022). Peta konsep didesain dengan memasukkan semua topik yang akan dipelajari sehingga peserta didik memiliki gambaran mengenai materi yang dibahas. Hasil rancangan tampilan peta konsep pada Gambar 4.21 berikut.



Gambar 4.21 Bagian Peta Konsep

f. Kegiatan Pembelajaran

Konten kegiatan pembelajaran berisikan serangkaian kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran. Kegiatan pembelajaran memuat materi dan kegiatan belajar yang diintegrasikan dengan *Socio Scientific Issue* (SSI) yang mempunyai lima tahapan, yaitu *problem analysis*, *clarification of the science*, *refocus on the socio scientific dilemma*, *role playing task*, dan *meta reflective activity*. Materi sistem pencernaan dan sistem pernapasan masing-masing terdapat 2 kegiatan pembelajaran.

Tahapan SSI pertama, yaitu *problem analysis*. Tahap ini peserta didik akan disajikan berita yang nantinya akan dianalisis dan terdapat kolom identifikasi masalah untuk menuliskan hasil analisis.

Tahapan SSI kedua, yaitu *clarification of the science* memuat konten materi, uji pemahaman, konsep bio, *bionews*, dan menjelajah. Menurut Khasanah dan Setiawan (2022), pada sintaks ini guru membantu peserta didik memahami isu dari sudut pandang sains sesuai dengan teori-teori yang telah dipelajari. Hal ini dapat membantu peserta didik untuk bertukar ide dan menganalisis bersama mengenai masalah yang diberikan oleh guru.

Tahapan SSI ketiga, yaitu *refocus on the socio scientific dilemma* bertujuan untuk membantu peserta didik memperjelas permasalahan. Tahapan SSI keempat, yaitu *role playing task* peserta didik berperan dalam diskusi dan peran, direalisasikan berupa debat, presentasi dan unjuk kerja (pengerjaan LKPD). Melalui kegiatan tersebut kemampuan kognitif dan kreativitas peserta didik akan difasilitasi, sehingga mampu berpikir secara sistematis dalam merumuskan konsep dan argumen (Subiantoro et al., 2013).

Tahapan SSI kelima, yaitu *meta reflective activity* berisikan refleksi dan rangkuman. Refleksi di akhir mampu meningkatkan rasa percaya diri khususnya dalam mengemukakan dan bertukar pendapat saat diskusi serta menanggapi pertanyaan. Subiantoro & Treagust (2021) menyatakan terdapat pengaruh

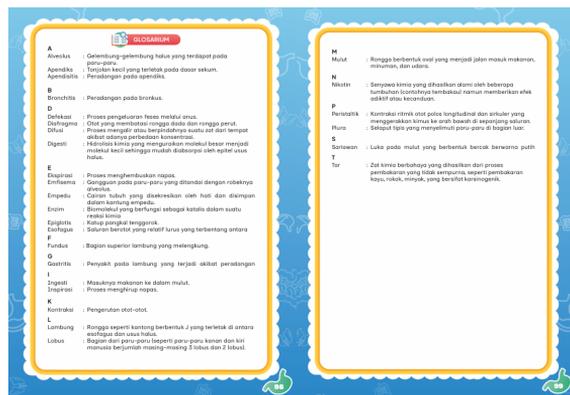
signifikan rasa percaya diri terhadap kemampuan berpikir kritis. Tampilan kegiatan pembelajaran dapat dilihat pada gambar 4.22 berikut.

Kegiatan pembelajaran juga memuat evaluasi, uji kompetensi, rangkuman, permainan seperti TTS dan temukan kata. Evaluasi berisikan soal-soal untuk mengetahui kemampuan peserta didik pada setiap kegiatannya. Idrus (2019) mengungkapkan bahwa soal pemahaman bertujuan untuk mengetahui hasil belajar peserta didik dan seberapa menguasainya peserta didik dalam kompetensi yang diterapkan.

Uji kompetensi berisikan soal-soal yang dapat melatih keterampilan berpikir kritis. Soal-soal latihan yang dikembangkan berdasarkan indikator berpikir kritis, yang diharapkan dapat digunakan untuk memberdayakan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Pembiasaan yang termuat pada bahan ajar yaitu dengan menerapkan soal-soal yang bermuatan indikator berpikir kritis dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik (Hamdani et al., 2019).

g. Glosarium, Kunci Jawaban, dan Daftar Pustaka

Bagian glosarium berisikan beberapa istilah berdasarkan materi (Noto, 2014). Kunci jawaban memuat jawaban yang benar terkait soal yang diberikan di modul (Purwanto dan Aristo, 2007). Daftar Pustaka adalah suatu daftar yang berisi semua sumber bacaan yang digunakan sebagai bahan acuan dalam penulisan karya tulis ilmiah (Prastowo, 2015). Tampilan glosarium, kunci jawaban, dan daftar Pustaka pada Gambar 4.23 berikut.





Gambar 4.23 Bagian Glosarium, Kunci Jawaban, dan Daftar Pustaka

h. Biodata Penulis

Biodata penulis berisikan identitas penulis. Hasil rancangan tampilan awal biodata penulis pada Gambar 4.24 berikut.



Gambar 4.24 Biodata Penulis

2. Kelebihan dan Kekurangan

Mengacu pada hasil uji coba modul yang dikembangkan memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihan modul yang dikembangkan diantaranya sebagai berikut.

- a. Modul dapat menjadi variasi sumber belajar mandiri oleh peserta didik.
- b. Modul yang dikembangkan terintegrasi *Socio Scientific Issue* (SSI) sehingga dapat melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik.
- c. Modul yang dikembangkan memiliki desain yang sangat menarik sehingga memotivasi peserta didik untuk belajar.
- d. Modul yang dikembangkan disusun sesuai dengan capaian pembelajaran.

Kekurangan modul yang dikembangkan, yaitu sebagai berikut.

- a. Modul yang dikembangkan dalam bentuk cetak sehingga kurang bisa diakses kapan saja dan dimana saja.
- b. Produk yang dikembangkan tidak dapat menampilkan video dikarenakan modul dalam bentuk cetak.
- c. Kunci jawaban yang terdapat dalam modul tidak dijelaskan secara detail.

E. Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan penelitian dan pengembangan modul terintegrasi *Socio Scientific Issue* (SSI) untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas XI SMA/MA, yaitu sebagai berikut.

1. Pemilihan berita di modul yang mengharuskan adanya keterkaitan dengan materi.
2. Penelitian ini belum dilakukan uji efektifitas, hanya uji validitas (kelayakan) dan uji keterbacaan oleh peserta didik dikarenakan keterbatasan waktu.
3. Penyebaran modul ke sekolah tidak sesuai dengan jumlah peserta didik dikarenakan keterbatasan biaya.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan Tentang Produk

Kesimpulan dari hasil penelitian dan pengembangan antara lain sebagai berikut.

1. Modul terintegrasi *Socio Scientific Issue* (SSI) untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas XI SMA/MA yang dikembangkan dengan model pengembangan 4D (*Define, Design, Develop, dan Disseminate*). Modul dibuat dengan bantuan *software microsoft word*, aplikasi *canva pro*, aplikasi *adobe illustrator*, dan *website penambah Hd gambar*. Modul ini memuat komponen-komponen modul yang diintegrasikan dengan sintaks SSI dan aspek berpikir kritis pada soal uji kompetensi, serta terdiri dari 2 materi, yaitu sistem pencernaan dan sistem pernapasan.
2. Modul terintegrasi *Socio Scientific Issue* (SSI) untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas XI SMA/MA dinyatakan sangat layak untuk digunakan dalam pembelajaran biologi dan dapat menambah variasi sumber belajar peserta didik, kelayakan tersebut diperoleh berdasarkan hasil validasi ahli bahan ajar sebesar 95,19% (sangat layak), ahli materi sebesar 81,75% (sangat layak), ahli metodologi sebesar 90,62% (sangat layak), guru biologi sebagai praktisi sebesar

97,50% (sangat layak), uji respon peserta didik sebesar 90,49% (sangat layak) dan terdapat 30 butir soal valid oleh ahli berpikir kritis.

B. Saran Pemanfaatan Produk

Saran berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan produk, yaitu sebagai berikut.

1. Produk yang telah dikembangkan ini diharapkan kedepannya dapat diuji efektivitasnya.
2. Guru dan peserta didik yang ingin menerapkan modul ke dalam pembelajaran harus memahami cara penggunaan modul agar tujuan pembelajaran dapat tercapai.
3. Produk dapat digunakan sebagai referensi pengembangan modul pada isu atau materi lain.

C. Diseminasi dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut

1. Penyebaran modul terintegrasi *Socio Scientific Issue* (SSI) sasaran yang lebih luas.
2. Produk yang dikembangkan bisa di ISBN kan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agnesa, O. S., & Rahmadana, A. (2022). Model Problem-Based Learning sebagai Upaya Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis pada Pembelajaran Biologi. *JOTE : Journal On Teacher Education*, 3(3), 65–81.
- Agustina, R., & Vahlia, I. (2016). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Masalah pada Mata Kuliah Matematika Ekonomi Program Studi Pendidikan Matematika. *Aksioma Jurnal Pendidikan Matematika FKIP Univ. Muhammadiyah Metro*, 5(2), 15–160.
<https://doi.org/10.14746/strp.2015.40.1.28>
- Ajani, A. T. (2023). Pengaruh Pendidikan Kesehatan terhadap Perilaku Pencarian Informasi Kesehatan pada Remaja di Sekolah. *Journal on Education*, 6(1), 1027–1034.
<https://doi.org/10.31004/joe.v6i1.3036>
- Akbar, S. (2013). *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Ariadila, S. N., Silalahi, Y. F. N., Fadiyah, F. H., Jamaluddin, U., & Setiawan, S. (2023). Analisis Pentingnya Keterampilan Berpikir Kritis Terhadap Pembelajaran Bagi Siswa. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(20), 664–669.
- Arywiantari, D., A A Gede Agung, & I Dewa Kade Tastra. (2015). Pengembangan Multimedia Interaktif Model 4D Pada Pembelajaran Ipa Di Smp Negeri 3 Singaraja. *Journal Edutech Universitas Pendidikan Ganesha Jurusan Teknologi Pendidikan*, 3(1), 1–12.
- Asmah, D. W. (2022). Pengembangan Handout Berbasis *Socio-Scientific Issues* (Ssi) Pada Materi Virus Untuk Siswa Kelas X Ipa. Skripsi. Jember: UIN Khas Jember.
- Asrori, M. (2016). Pengertian, Tujuan Dan Ruang Lingkup Strategi Pembelajaran. *Madrasah*, 6(2), 26.
<https://www.researchgate.net>
- Association for Educational Communication and Technology. (1977). *The Definition of Educational Technology*.
<https://rb.gy/urxb6w>
- Aulia, J., Zarkasih, Permana, N. D., & Arbain. (2022).

- Pengembangan Media Komik Sains Pada Materi Sistem Pernafasan Manusia Di Mts Al-Muttaqin Pekanbaru. *Journal of Natural Science Learning*, 1(01), 10–18.
- Bustami, Y., Rahayu, F., Wahyuni, E., Ege, B., Studi, P., Biologi, P., Persada, S., & Sintang, K. (2023). Pemberdayaan Kemampuan Berpikir Kritis Melalui Model Pembelajaran JiRQA pada Pembelajaran Biologi. *Biosfer*, 8(2), 82–88.
- Cook, K. L., & Buck, G. A. (2013). Pre-service Teachers' Understanding of the Nature of Science through Socio-scientific Inquiry. *Electronic Journal of Science Education*, 22(1), 1–21.
- Daryanto. (2013). *Menyusun Modul: Bahan Ajar Untuk Persiapan Guru Dalam Mengajar*. Yogyakarta: Gava Media.
- Eilks, I., & Marks, R. (2010). Promoting scientific literacy by integrating authentic and controversial socio-scientific debates into science lessons. *Contemporary Science Education Research: International Perspectives. A Collection of Papers Presented at ESERA 2009 Conference, September*, 139–148.
- Ennis, R. H. (1996). *Critical Thinking*. Prentice Hall Inc.
- Fahrizal, R., & Badrun, L. A. (2022). Pengaruh Strategi Pembelajaran Socio Scientific Issues terhadap Keterampilan Berpikir Kritis, Keterampilan Bertanya, dan Hasil Belajar Kognitif Siswa. *Educatoria : Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 2(2), 84–104.
- Fatikhah, I., & Izzati, N. (2015). Matematika Bermuatan Emotion Quotient Pada Pokok Bahasan Himpunan. *EduMa*, 4(2), 46–61.
- Fihami, N., Hikmawati, V. Y., & Mu'mainah, L. H. (2021). Pendekatan Socio Scientific Issue (SSI) Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Seminar Nasional Pendidikan, FIKIP Unma*, 186–192.
- Gustinasari, M., Lufri, & Ardi. (2017). Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Konsep Disertai Contoh pada Materi Sel untuk Siswa SMA. *Bioeducation Journal*, 1(1), 2354–8363.
- Hamdani. (2010). *Strategi Belajar Mengajar*. Sukoharjo: Pustaka

Setia.

- Hamdani M., Prayitno B. A., & Karyanto P. (2019). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Melalui Metode Eksperimen. *Proceeding Biology Education Conference*, 16(Kartimi), 139–145.
- Haryanti, Y. D., & Saputra, D. S. (2019). Instrumen Penilaian Berpikir Kreatif Pada Pendidikan Abad 21. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 5(2), 58–64. <https://doi.org/10.31949/jcp.v5i2.1350>
- Hendrayadi, Syafruddin, & Rehani. (2023). Berpikir Kritis Dalam Perspektif Pendidikan Islam. *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran*, 6, 2382–2391.
- Idrus. (2019). EVALUASI DALAM PROSES PEMBELAJARAN. *Evaluasi Dalam Proses Pembelajaran*, 9(2), 344.
- Kamaruddin, A. N., Azis, A. A., & Taiyeb, A. M. (2021). Pengembangan elektronik modul (e-modul) berbasis socio scientific issues (SSI) terintegrasi Flip PDF Corporate Edition pada materi biologi kelas XI Sekolah Menengah Atas. *Universitas Negeri Makassar*, 1–11.
- Kemendikbudristek BSKAP. (2022). Salinan Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 008/H/KR/2022 Tentang Capaian Pembelajaran Pada Pendidikan Anak Usia Dini Jenjang Pendidikan Dasar dan Jenjang Pendid. In *Kemendikbudristek* (Issue 021). Laman litbang.kemdikbud.go.id
- Khasanah, S. U., & Setiawan, B. (2022). Penerapan Pendekatan Socio-Scientific Issues Berbantuan E-Lkpd Pada Materi Zat Aditif Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa. *Pensa E-Jurnal: Pendidikan Sains*, 10(2), 313–319. www.liveworksheet.com
- Lai, E. R. (2011). Collaboration : A Literature Review Research Report. *Research Reports*, April, 41. <http://www.datec.org.uk/CHAT/chatmeta1.htm>
- Lasmiyati, L., & Harta, I. (2014). Pengembangan Modul Pembelajaran untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep

- dan Minat SMP. *Pythagoras*, 9(2), 161–174.
<https://doi.org/10.21831/pg.v9i2.9077>
- Marks, R., & Eilks, I. (2009). Promoting scientific literacy using a sociocritical and problem-oriented approach to chemistry teaching: Concept, examples, experiences. *International Journal of Environmental and Science Education*, 4(3), 231–245.
- Muhammad. (2018). *Sumber Belajar*. Mataram: Sanabil.
- Mursidah, M, D. (2023). Kemampuan berpikir kritis dalam pemecahan masalah matematika; Systematic Literatur Review. ... *Matematika Inovatif*, 6(4), 1421–1430.
<https://doi.org/10.22460/jpmi.v6i4.17933>
- Mutaqi, I., & Nurcahyaningtyas, N. D. (2021). Peran Bahasa Arab Dalam Pembelajaran. *Mahira*, 1(1), 63–72.
<https://doi.org/10.55380/mahira.v2i2.201>
- Najuah, Lukitoyo, P. S., & Wirianti, W. (2020). Modul Elektronik: Prosedur Penyusunan dan Aplikasinya. In *Yayasan Kita Menulis*.
- Nam, Y., & Chen, Y. C. (2017). Promoting argumentative practice in socio-scientific issues through a science inquiry activity. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(7), 3431–3461.
<https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00737a>
- Nazilah, N., Muharrami, L. K., Rosidi, I., & Wulandari, A. Y. R. (2018). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Socio-Scientific Issues Pada Materi Pemanasan Global. *Natural Science Education Research*, 1(2), 192–205.
<https://doi.org/10.21107/nser.v1i2.4810>
- Ningtyas, H. A., & Rahmawati, L. E. (2023). Kelayakan Isi, Penyajian, Kebahasaan, dan Kegrafikan Bahan Ajar Teks Deskripsi di SMP Kelas VII. *Imajeri: Jurnal Pendidikan Bahasa Dan Sastra Indonesia*, 6(1), 52–71.
<https://doi.org/10.22236/imajeri.v6i1.10977>
- Noto, M. S. (2014). PERANGKAT PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS SMART (Specific, Measurable, Achievable, Realistic, and Time-bound). *Infinity Journal*, 3(1), 18. <https://doi.org/10.22460/infinity.v3i1.37>

- Prastowo. (2015). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif: Menciptakan Pembelajaran Yang Menarik dan Menyenangkan*. Yogyakarta: Diva Press.
- Purwanto, Aristo Rahadi, S. L. (2007). Pengembangan Modul. In *Pendidikan PUSTEKKOM Depdiknas*.
- Putri, O. D., Nevrita, N., & Hindrasti, N. E. K. (2019). Pengembangan Instrumen Penilaian Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sma Pada Materi Sistem Pencernaan. *BIOEDUKASI (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 10(1), 14. <https://doi.org/10.24127/bioedukasi.v10i1.2004>
- Putro Utomo, A., Narulita, E., Nur, R., & Billah, I. (2020). Penerapan model pembelajaran problem based learning berbasis socio-scientific issue (SSI) terhadap kemampuan berpikir kritis siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Ipa Veteran*, 4(2), 2020. <http://e-journal.ivet.ac.id/index.php/jipva>
- Qamariyah, S. N., Rahayu, S., Fajaroh, F., & Alsulami, N. M. (2021). The Effect of Implementation of Inquiry-based Learning with Socio-scientific Issues on Students' Higher-Order Thinking Skills. *Journal of Science Learning*, 4(3), 210–218. <https://doi.org/10.17509/jsl.v4i3.30863>
- Raden, Suherman, A., & Yayat. (2019). Pengaruh Penggunaan Modul Terhadap Pembelajaran Berdasarkan Kurikulum Smk 2013 Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Sistem Dan Instalasi Refrigerasi. *Journal of Mechanical Engineering Education*, 6(1), 64–70.
- Rahmawati, I., Hidayat, A., & Rahayu, S. (2020). Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP Pada Materi Gaya dan Penerapannya. In *Pros. Semnas Pend. IPA Pascasarjana UM* (Vol. 1, p. hal.13).
- Rahmi, E., Ibrahim, N., & Kusumawardani, D. (2021). Pengembangan Modul Online Sistem Belajar Terbuka Dan Jarak Jauh Untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Pada Program Studi Teknologi Pendidikan. *Visipena*, 12(1), 44–66. <https://doi.org/10.46244/visipena.v12i1.1476>
- Ratcliffe, M. (2003). *Science Education for Citizenship: Teaching Socio-Scientific Issues*. Open University Press.
- Redecker, C., Leis, M., Leendertse, M., Punie, Y., Gijsbers, G.,

- Kirschner, P., Stoyanov, S., & Hoogveld, B. (2011). The Future of Learning: Preparing for Change - Publication. In *Publications Office of the European Union* (Issue November).
- Rostikawati, D. A., & Permanasari, A. (2016). Rekonstruksi bahan ajar dengan konteks socio-scientific issues pada materi zat aditif makanan untuk meningkatkan literasi sains siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(2), 156. <https://doi.org/10.21831/jipi.v2i2.8814>
- Sa'adah, S., Wulandari, A. Y. R., Fikriyah, A., & Muharrami, L. K. (2022). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP Materi Pemanasan Global Dengan Sola Berbasis Pendekatan Socioscientific Issues (SSI). *Natural Science Education Research*, 4(3), 231–241. <https://doi.org/10.21107/nser.v4i3.8516>
- Sadler, T. D. (2004). Informal reasoning regarding socioscientific issues: A critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(5), 513–536. <https://doi.org/10.1002/tea.20009>
- Salam, A. S., Sudirman, S., & Husniati, H. (2022). Standar Isi, Bahasa, dan Penyajian Buku Tematik Terbitan Mediatama Tema 4 “Berbagai Pekerjaan” dan Tema 5 “Pahlawanku” Seri HOTS Kelas IV Kurikulum 2013. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(2c), 827–834. <https://doi.org/10.29303/jipp.v7i2c.642>
- Sanjaya, F. (2019). Efektivitas Pembelajaran Pendekatan Saintifik Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Kajian Pendidikan Ekonomi Dan Ilmu Ekonomi*, III(1), 19–27.
- Saputri, H. S. (2023). *Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Materi Virus Pada Buku Teks Biologi Sma*.
- Satriani, F. B., Sutiyarti, U., & Wahyuningsih, R. (2022). Analisis Metode Pembelajaran 4C Dalam Pembelajaran Daring Bahasa Jepang Kelas X Bahasa SMAN 1 Batu. *Jurnal Pendidikan Bahasa Jepang*, 8(1), 45–56.
- Septiningrum, D., Khasanah, N., & Khoiri, N. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Biologi Materi Virus Berbasis

- SocioScientific Issues (SSI) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Phenomenon: Jurnal Pendidikan MIPA*, 11(1), 87–104. <https://doi.org/10.21580/phen.2021.11.1.4973>
- Setyowati, R. N., Sari, M. M. K., & Habibah, S. M. (2020). *Improving Critical Thinking Skills of Students through the Development of Teaching Materials*. October. <https://doi.org/10.2991/icss-18.2018.50>
- Shoba, M. T., Hardianti, R. D., & Pamelasari, S. D. (2023). Penerapan Pendekatan Socio-Scientific Issue (Ssi) Berbantuan Modul Elektronik Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Seminar Nasional IPA XIII "Kecermelangan Pendidikan IPA Untuk Konservasi Sumber Daya Alam,"* 571, 571–579.
- Sianturi, A., Sipayung, T. N., & Simorangkir, F. M. A. (2018). Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMPN 5 Sumbul. *UNION: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 6(1), 29–42. <https://doi.org/10.30738/v6i1.2082>
- Siska, S., Triani, W., Yunita, Y., Maryuningsih, Y., & Ubaidillah, M. (2020). Penerapan Pembelajaran Berbasis Socio Scientific Issues Untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah. *Edu Sains Jurnal Pendidikan Sains & Matematika*, 8(1), 22–32. <https://doi.org/10.23971/eds.v8i1.1490>
- Sofiana, S., & Wibowo, T. (2019). Pengembangan Modul Kimia Socio-Scientific Issues (SSI) Materi Reaksi Reduksi Oksidasi. *Journal of Educational Chemistry (JEC)*, 1(2), 92. <https://doi.org/10.21580/jec.2019.1.2.4382>
- Sonia, T., Alberida, H., Arsih, F., & Selaras, G. H. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Pembelajaran Biologi. *Bioilmi: Jurnal Pendidikan*, 9(1), 78–86. <https://doi.org/10.19109/bioilmi.v9i1.14081>
- Suarjana, Lasmawan, & Gunamantha. (2020). Pengembangan Instrumen Kemampuan Berpikir Kritis dan Sikap Peduli Lingkungan Tema 8 Peserta Didik Kelas IV SD. *Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 4(2), 101–111.

- Subiantoro, A. W., Ariyanti, N. A., & Sulistyono. (2013). Pembelajaran materi ekosistem dengan socio-scientific issues dan pengaruhnya terhadap reflective judgment siswa. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 2(1), 41–47. <https://doi.org/10.15294/jpii.v2i1.2508>
- Subiantoro, A. W., & Treagust, D. F. (2021). Development and validation of an instrument for assessing high-school students' perceptions of socio-scientific issues-based learning in biology. *Learning Environments Research*, 24(2), 223–237. <https://doi.org/10.1007/s10984-020-09332-z>
- Suciono, W., Rasto, R., & Ahman, E. (2021). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Keterampilan Berpikir Kritis Siswa dalam Pembelajaran Ekonomi Era Revolusi 4.0. *SOCIA: Jurnal Ilmu-Ilmu Sosial*, 17(1), 48–56. <https://doi.org/10.21831/socia.v17i1.32254>
- Sudjana. (1989). *Teknologi Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian & Pengembangan Research and Development*. Bandung: ALFABETA.
- Sujarwo, Santi, F. U., & Trisanti. (2018). *Pengelolaan Sumber Belajar Masyarakat*. Universitas Negeri Yogyakarta Press.
- Sukiman. (2012). *Pengembangan Media Pembelajaran*. Jakarta: Pedagogia.
- Sulistiani, S., Kartimi, K., & Sahrir, D. C. (2022). E-modules with Android Appy Pie Based on Socio-Scientific Issues to Improve Students' Critical Thinking Skills. *Journal of Education Technology*, 6(2), 372–379. <https://doi.org/10.23887/jet.v6i2.44817>
- Susanti, E. (2019). Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sdn Margorejo VI Surabaya melalui Model Jigsaw. *Bioedusiana*, 4(2), 55–64. <https://doi.org/10.34289/285232>
- Susanti, W., Saleh, L. F., Nurhabibah, Gultom, A. B., Saloom, B., Ndorang, T. A., Sukwita, T., Nurlily, L., Suroyo, Mulya, R., & Lisnasari, L. F. (2022). *Pemikiran Kritis Dan Kreatif*. Media Sains Indonesia.
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Semmel, M. I. (1994). *Instructional Development for Training Teachers of*

- Exceptional Children: A Sourcebook. In *Indiana University*.
[https://doi.org/10.1016/0022-4405\(76\)90066-2](https://doi.org/10.1016/0022-4405(76)90066-2)
- Tugiati, T., & Kuntoro. (2019). Penggunaan Ejaan Bahasa Indonesia Sesuai PUEBI Untuk Kepentingan Penulisan Perangkat Pembelajaran. *Seminar Nasional LPPM Universitas Muhammadiyah Purwokerto*, 4(1), 325-327. Universitas Muhammadiyah Purwokerto, Purw.
- Uripah. (2022). Peta Konsep Fisika. *VOCATIONAL : Jurnal Inovasi Pendidikan Kejuruan*, 2(2), 116-122. <https://jurnalp4i.com/index.php/vocational/article/view/1158/1151>
- Wedayanthi, Suandi, & Artawan. (2014). Efektivitas Pemakaian Bahasa Indonesia Dalam Karya Tulis Sehubungan Dengan Perolehan Skor Sesi Menulis Uji Kemahiran Berbahasa Indonesia (Ukbi) Pada Guru. *E-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*, 3(1), 1-10. http://119.252.161.254/e-journal/index.php/jurnal_bahasa/article/view/1402
- Wiyarsi, A., Prodjosantoso, A. K., & Nugraheni, A. R. E. (2021). Promoting Students' Scientific Habits of Mind and Chemical Literacy Using the Context of Socio-Scientific Issues on the Inquiry Learning. *Frontiers in Education*, 6(May), 1-12. <https://doi.org/10.3389/feduc.2021.660495>
- Yuliastini, I. B., Rahayu, S., Fajaroh, F., & Mansour, N. (2018). Effectiveness of pogil with ssi context on vocational high school students' chemistry learning motivation. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 7(1), 85-95. <https://doi.org/10.15294/jpii.v7i1.9928>
- Zeidler, Dana L; Keefer, M. (2003). *the Role of Moral Reasoning on Socioscientific Issues and*. Kluwer Academic Press.
- Zeidler, D. L., Herman, B. C., & Sadler, T. D. (2019). *New directions in socioscientific issues*. December. <https://doi.org/10.1186/s43031-019-0008-7>
- Zeidler, D. L., & Nichols, B. H. (2009). Socioscientific issues: Theory and practice. *Journal of Elementary Science Education*, 21(2), 49-58.

Lampiran 1: Hasil Pra Riset Keterampilan Berpikir Kritis

Hasil Pra Riset Keterampilan Berpikir Kritis Kelas XI SMA

Pondok Modern Selamat Kendal (24 Siswa)

Interpretasi (%)	Kriteria	Jumlah Responden	Persentase
$81,25 < X \leq 100$	Sangat Tinggi	-	-
$71,5 < X \leq 81,25$	Tinggi	3	12,5%
$62,5 < X \leq 71,5$	Sedang	4	16,66%
$43,75 < X \leq 62,5$	Rendah	10	41,66%
$0 < X \leq 43,75$	Sangat Rendah	7	29,16%

(Sumber: Hasil Pra Riset)

Tabel Kriteria Persentase Tes Keterampilan Berpikir Kritis

Interpretasi (%)	Kriteria
$81,25 < X \leq 100$	Sangat Tinggi
$71,5 < X \leq 81,25$	Tinggi
$62,5 < X \leq 71,5$	Sedang
$43,75 < X \leq 62,5$	Rendah
$0 < X \leq 43,75$	Sangat Rendah

(Sumber: Karim dan Normaya, 2015)

Tabel Persentase Indikator Keterampilan Berpikir Kritis

Indikator	Persentase	Kriteria
Memberikan Penjelasan Sederhana	41,66%	Rendah
Membangun Keterampilan Dasar	52,77%	Rendah
Menyimpulkan	20,13%	Sangat Rendah
Membuat Penjelasan Lanjut	39,58%	Sangat Rendah
Strategi dan Taktik	66,66%	Sedang

(Sumber: Hasil Pra Riset)

Tabel Hasil Pra Riset Keterampilan Berpikir Kritis

NAMA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Hasil	Nilai
PS1	0	3	0	1	0	3	2	3	3	1	16	53,33
PS2	1	1	1	1	0	1	2	2	1	1	11	36,66
PS3	3	3	0	3	0	3	0	3	3	1	19	63,33
PS4	2	3	3	0	0	3	0	0	2	1	15	50
PS5	0	3	0	0	1	1	0	3	3	1	12	40
PS6	3	3	0	0	0	3	0	0	3	3	15	50
PS7	2	3	3	0	0	3	0	0	0	1	15	50
PS8	2	3	0	0	0	2	0	3	2	1	14	46,66
PS9	2	1	0	3	0	0	0	3	1	1	13	43,33
PS10	2	0	3	0	0	1	3	0	3	3	15	50
PS11	0	3	3	0	3	0	0	3	2	1	16	53,33
PS12	2	3	3	0	2	1	0	3	2	0	17	56,66
PS13	2	2	0	0	0	0	0	3	1	1	11	36,66
PS14	3	3	1	2	1	0	3	3	2	3	22	73,33
PS15	3	3	3	3	0	3	0	3	2	1	22	73,33
PS16	2	3	3	0	0	3	0	3	1	1	18	60
PS17	2	0	3	0	0	0	0	0	2	2	10	33,33
PS18	3	3	3	0	0	0	0	0	2	1	13	43,33
PS19	2	3	0	0	3	3	0	3	2	1	18	60
PS20	3	3	2	2	0	1	3	3	2	2	22	73,33
PS21	0	2	2	0	0	0	2	2	2	0	10	33,33
PS22	0	3	2	0	0	2	0	3	3	1	14	46,66
PS23	2	0	0	0	0	3	0	3	1	1	12	40
PS24	1	3	2	3	1	0	3	3	3	2	21	70
Total	30	44	35	17	11	31	18	37	48	29		1236,6
Persentase Soal	11,32%	15,36%	9,97%	4,58%	2,96%	9,43%	4,85%	14,02%	19,14%	8,36%		51,525

Catatan:
 Biru: Sangat Rendah
 Merah: Rendah
 Hijau: Sedang
 Kuning: Tinggi
 Ungu: Sangat Tinggi

Tabel Hasil Pra Riset

No Soal	Kunci Jawaban	Persentase Jawaban Benar	Persentase Jawaban Salah	Alasan	Persentase Jawaban Benar	Persentase Jawaban Salah
1.	A	70,8%	29,2%	A	33,3%	66,7%
2.	C	79,2%	20,8%	B	83,3%	16,7%
3.	C	54,2%	45,8%	B	45,8%	54,8%
4.	A	25%	75%	C	20,8%	79,2%
5.	D	12,5%	87,5%	B	20,8%	79,2%
6.	C	45,8%	54,2%	B	50%	50%
7.	A	29,2%	70,8%	B	16,7%	83,3%
8.	D	75%	25%	D	66,7%	33,3%
9.	D	100%	0%	B	95,8%	4,2%
10.	C	12,5%	87,5%	B	83,3%	16,7%

Lampiran 2: Kisi-Kisi Wawancara Guru Biologi

KISI-KISI WAWANCARA GURU BIOLOGI

Indikator	Pertanyaan
Mengetahui identitas guru biologi, lama mengajar, kelas yang diampu dan jumlah kelas.	1. Berapa lama ibu mengajar biologi di SMA Pondok Modern Selamat Kendal? Kelas berapa yang ibu ajar saat ini? Berapakah jumlah kelas yang ibu ajar saat ini?
Mengetahui kurikulum yang diterapkan di sekolah.	2. Kurikulum apa yang dipakai di SMA Pondok Modern Selamat Kendal? Apakah sudah kurikulum merdeka?
Mengetahui bahan ajar yang dipakai.	3. Bahan Ajar apa yang Ibu gunakan dalam kelas? 4. Apakah Ibu membuat bahan ajar sendiri?
Mengetahui model pembelajaran yang dipakai.	5. Model pembelajaran apa saja yang digunakan saat pembelajaran? Apakah sudah bervariasi?
Mengetahui kendala dalam penerapan model pembelajaran.	6. Apakah terdapat kendala dalam penerapan model pembelajaran yang bervariasi?
Mengetahui fasilitas di sekolah.	7. Fasilitas apa saja yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran?
Mengetahui keterampilan abad 21 yang telah diterapkan.	8. Bagaimana penerapan keterampilan abad 21 dalam pembelajaran? Apakah sudah maksimal atau belum?
Mengetahui kegiatan praktikum yang dilakukan saat pembelajaran biologi.	9. Bagaimana kegiatan praktikum dalam pembelajaran biologi?
Menanyakan ketepatan bahan ajar berbasis sains yang sesuai dengan pembelajaran isu-isu sosial.	10. Apakah Ibu pernah mengajar dengan pembelajaran yang berkaitan dengan isu-isu sosial?
Mengetahui pendapat guru tentang urgensi penggunaan <i>Socio Scientific Issues</i> untuk mengetahui perlunya	11. Bagaimana pendapat Ibu tentang pentingnya menggunakan bahan ajar dan pengajaran yang berkaitan dengan isu-isu terkini?

Indikator	Pertanyaan
pengembangan bahan ajar berbasis <i>Socio Scientific Issues</i> .	
Mengetahui penerapan local wisdom dalam pembelajaran?	12. Apakah Ibu sudah mengintegrasikan nilai islam dan Local Wisdom dalam pembelajaran?
Mengetahui evaluasi pembelajaran.	13. Bagaimana evaluasi pembelajaran yang dilakukan setelah pembelajaran biologi?

Lampiran 3: Hasil Wawancara dengan Guru Biologi

HASIL WAWANCARA DENGAN GURU BIOLOGI

Nama Narasumber : Lilik Kurniawati S.Pd.

Sekolah : SMA Pondok Modern Selamat Kendal

No.	Pertanyaan	Jawaban
1.	Lama mengajar? Kelas yang diampu? Jumlah kelas? Jam mengajar?	5 tahun 11 dan 12 4 kelas 11 (5 jam/ kelas) dan 12 (5 jam/ kelas)
2.	Kurikulum apa yang digunakan di sekolah ini?	Kurikulum merdeka (kelas 10) dan K13 (Kelas 11 dan Kelas 12)
3.	Bahan Ajar apa yang Ibu gunakan dalam kelas?	<ul style="list-style-type: none"> - Buku teks biologi (utama) - PPT sesekali - LKPD ada tetapi kurang bervariasi
4.	Apakah Ibu membuat bahan ajar sendiri?	<ul style="list-style-type: none"> - Sudah tetapi hanya mengadaptasi dari bahan ajar yang dulu
5.	Model pembelajaran apa yang Ibu gunakan dalam kelas?	<ul style="list-style-type: none"> - Ceramah - PPT - Pembelajaran di luar kelas sesekali
6.	Adakah kendala yang dirasakan Ibu dalam menerapkan model pembelajaran?	Kuranginya motivasi belajar peserta didik
7.	Menurut Ibu, fasilitas apa yang kurang di sekolah ini?	<ul style="list-style-type: none"> - LCD - Audio - Alat laboratorium tetapi tidak lengkap - Perpustakaan - Labkom - Bahan ajar - Laboratorium tetapi masih jadi satu karena labnya yang dulu rusak

No.	Pertanyaan	Jawaban
8.	Bagaimana keterampilan abad 21 yang dimiliki peserta didik?	<ul style="list-style-type: none"> – Keterampilan abad 21 masih sangat kurang terutama bagian <i>critical thinking</i>. – Soal HOTS: sudah diterapkan tetapi hanya anak-anak yang olimpiade
9.	Apakah Ibu sering melakukan kegiatan praktikum?	Jarang karena keterbatasan tempat. Jadi hanya melakukan kegiatan praktikum sederhana.
10.	Apakah Ibu pernah mengajar dengan pembelajaran yang berkaitan dengan isu-isu sosial?	Belum
11.	Bagaimana pendapat Ibu tentang pentingnya menggunakan bahan ajar dan pengajaran yang berkaitan dengan isu-isu terkini?	Perlu, karena hal tersebut dapat membuat peserta didik mengetahui isu dan mengkaitkannya dengan materi yang diajarkan sekaligus akan melatih keterampilan berpikir peserta didik.
12.	Apakah Ibu sudah mengintegrasikan nilai islam dan Local Wisdom dalam pembelajaran?	Belum
13.	Apakah Ibu sering mengadakan evaluasi pembelajaran?	Ada namun tidak dilakukan secara efektif karena waktu yang terbatas

Lampiran 4: Analisis Dokumen Bahan Ajar

ANALISIS BAHAN AJAR GURU BIOLOGI SMA PONDOK MODERN SELAMAT KENDAL

Bahan Ajar : Buku Teks Biologi

Materi : Sistem Pencernaan dan Sistem Pernapasan

Aspek Penilaian	Kriteria			Keterangan
	1 (Kurang)	2 (Cukup)	3 (Bagus)	
Relevansi dengan indikator dan tujuan pembelajaran			✓	Di dalam bahan ajar materi sudah sesuai dengan indikator dan tujuan pembelajaran. Indikator dan tujuan sudah tercermin dalam materi pembelajaran.
Konsistensi		✓		Guru sudah konsisten dalam tata cara penyusunan materi namun kurang adanya variasi penyampaian materi.
Kecukupan		✓		Kurangnya latihan-latihan soal dan lembar kerja untuk melatih keterampilan berpikir kritis.
Kemenarikan bahan ajar yang digunakan		✓		Materi di dalam bahan ajar cukup kompleks namun terdapat beberapa gambar yang hitam putih.

Lampiran 5: Data Hasil Analisis Kebutuhan Peserta Didik

DATA HASIL KEBUTUHAN PESERTA DIDIK

No.	Pertanyaan	Jawaban	Persentase
1.	Menurut kamu, apakah biologi termasuk pelajaran yang menyenangkan?	Iya	68%
		Tidak	35%
2.	Jika "Iya", alasan apa yang membuat kamu kamu merasa senang belajar biologi? (Jawaban boleh diisi lebih dari 1)	Karena belajar tentang makhluk hidup	78,9%
		○ Karena penjelasan guru mudah dipahami	10,5%
		○ Karena pelajaran biologi bisa dengan jalan-jalan di alam	57,9%
		○ Karena saat belajar, guru memberikan sumber belajar yang bervariasi yang membuat saya lebih bersemangat untuk belajar	5,3%%
		○ Karena dilakukan praktikum yang membuat saya lebih aktif di kelas	31,6%
3.	Jika "Tidak", alasan apa yang membuat kamu merasa hal tersebut? (Jawaban boleh diisi lebih dari 1)	○ Materi pembelajaran sulit dan banyak hafalan	55,6%
		○ Pelajaran biologi membosankan	55,6%
		○ Bahasa maupun istilah-istilah biologi yang sulit untuk dipahami	44,4%
		○ Materinya Kompleks	66,7%
5.	Apakah kamu mengalami kendala	○ Ya	88%
		○ Tidak	12%

No.	Pertanyaan	Jawaban	Persentase
	selama pembelajaran biologi		
6.	Menurut kamu, apakah saat di kelas guru sudah jelas menerangkan materi di kelas?	<input type="radio"/> Sudah	44%
		<input type="radio"/> Belum	56%
7.	Menurut kamu, apa materi biologi kelas XI yang paling sulit?	<input type="radio"/> Sel	78%
		<input type="radio"/> Jaringan	60%
		<input type="radio"/> Sistem Gerak	52%
		<input type="radio"/> Sistem Sirkulasi	72%
		<input type="radio"/> Sistem Pencernaan	80%
		<input type="radio"/> Sistem Pernapasan	80%
		<input type="radio"/> Sistem Ekskresi	76%
		<input type="radio"/> Sistem Reproduksi	74%
		<input type="radio"/> Sistem Koordinasi	80%
		<input type="radio"/> Sistem Imunitas	72%
8.	Menurut kamu, mengapa materi tersebut terasa sulit?	<input type="radio"/> Materi yang dipelajari terlalu banyak	80%
		<input type="radio"/> Materi terdiri dari proses abstrak sehingga sulit dipahami	92%
		<input type="radio"/> Bahasa dan istilah-istilah yang digunakan sulit dimengerti	52%
		<input type="radio"/> Keterbatasan sumber belajar untuk materi tersebut	80%
		<input type="radio"/> Penjelasan guru yang kurang jelas	80%
9.	Sumber belajar apa yang sering	<input type="radio"/> Buku Paket	100%
		<input type="radio"/> LKPD	8%

No.	Pertanyaan	Jawaban	Persentase
	digunakan guru saat belajar di kelas?	○ Modul	0%
		○ LKS	0%
		○ Youtube	0%
		○ Petunjuk Praktikum	0%
		○ PPT	16%
10.	Apakah sumber belajar yang selama ini diberikan mudah dipahami dan menampilkan ilustrasi yang menarik?	○ Ya	20%
		○ Tidak	80%
11.	Apakah guru sudah mengaitkan pembelajaran dengan isu-isu sosial?	○ Ya ○ Tidak	12% 88%

Lampiran 6: Kisi-Kisi Wawancara Peserta Didik

KISI-KISI WAWANCARA PESERTA DIDIK

Indikator dan Tujuan	Pertanyaan
Mengetahui kurikulum yang digunakan di sekolah.	1. Kurikulum apa yang digunakan di sekolah ini?
Mengetahui metode pembelajaran yang diterapkan dalam kelas.	2. Bagaimana metode pembelajaran yang diterapkan dalam kelas? Metode pembelajaran yang bagaimana yang kalian sukai?
Mengetahui sumber belajar yang digunakan.	3. Sumber belajar apa yang digunakan dalam kelas? Jika kalian tidak paham dengan materi yang diajarkan, bagaimana cara kalian belajar
Mengetahui materi yang dianggap sulit.	4. Selama pelajaran biologi, materi apa yang dirasa sulit?
Mengetahui keterampilan menjelaskan isu-isu sosial secara ilmiah.	5. Apakah kamu sering mengikuti berita terkini? Bagaimana menurutmu dengan fenomena mukbang saat ini?
Mengetahui kebutuhan sumber belajar.	6. Apakah kamu butuh sumber belajar mandiri?
Mengetahui ketertarikan pembelajaran berkaitan dengan isu-isu sosial.	7. Menurut kamu, bagaimana jika pembelajaran dikaitkan dengan isu-isu sosial?

Lampiran 7: Hasil Wawancara Dengan Peserta Didik

HASIL WAWANCARA DENGAN PESERTA DIDIK

No.	Pertanyaan	Jawaban
1.	Kurikulum apa yang digunakan di sekolah ini?	Kurikulum K13 dan Kurikulum merdeka
2.	Bagaimana metode pembelajaran yang diterapkan dalam kelas? Metode pembelajaran yang bagaimana yang kalian sukai?	Ceramah (paling sering diterapkan), PPT, diskusi, pembelajaran di luar kelas (jarang diterapkan). Metode yang disukai diskusi dan pembelajaran di luar kelas
3.	Sumber belajar apa yang digunakan dalam kelas? Jika kalian tidak paham dengan materi yang diajarkan, bagaimana cara kalian belajar	Buku teks biologi
4.	Selama pelajaran biologi, materi apa yang dirasa sulit?	Materi yang menjelaskan suatu mekanisme
5.	Apakah kamu sering mengikuti berita terkini? Bagaimana menurutmu dengan fenomena mukbang saat ini?	Kadang-kadang, ya sangat menarik, terkadang membuat tergiur untuk mencoba makanannya, tapi sekarang banyak konten kreator yang mukbang dengan berlebihan sehingga ada yang terkena obesitas.
6.	Apakah kamu butuh sumber belajar mandiri?	Ya
7.	Menurut kamu, bagaimana jika pembelajaran dikaitkan dengan isu-isu sosial?	Membuat pembelajaran lebih menarik karena mengaitkan materi dengan sesuatu yang terjadi di kehidupan nyata.

Lampiran 8: Kisi-Kisi Soal Uji Coba Keterampilan Berpikir Kritis

KISI-KISI SOAL UJI COBA KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS

MATERI SISTEM PENCERNAAN

Materi Pelajaran : Biologi

Materi Pokok : Sistem Pencernaan

Kelas/Semester : XI/ 1

Fase : F

Tujuan Pembelajaran	Indikator Keterampilan Berpikir Kritis	Sub Indikator Keterampilan Berpikir Kritis	No Soal
Menjelaskan pengertian bernapas dan respirasi	Memberikan Penjelasan Sederhana	Menganalisis pertanyaan	1
Menganalisis faktor yang mempengaruhi frekuensi pernapasan manusia	Membangun keterampilan dasar	Mempertimbangkan suatu sumber yang digunakan	2
Menganalisis keterkaitan antara struktur dan fungsi organ pernapasan manusia	Membangun keterampilan dasar	Mempertimbangkan suatu sumber yang digunakan	3
Mengidentifikasi mekanisme pernapasan dada dan pernapasan perut	Membuat penjelasan lebih lanjut	Mengidentifikasi berbagai asumsi	4
	Menyimpulkan	Mendeduksi dan mempertimbangkan dari hasil deduksi	5
Mengetahui macam - macam volume pernapasan manusia	Membuat penjelasan lebih lanjut	Mengidentifikasi berbagai asumsi	6
Menjelaskan macam - macam gangguan sistem pernapasan	Menyimpulkan	Mendedukasi dan mempertimbangkan dari hasil dedukasi	7

Tujuan Pembelajaran	Indikator Keterampilan Berpikir Kritis	Sub Indikator Keterampilan Berpikir Kritis	No Soal
manusia, upaya pencegahan dan penanggulangannya	Membuat penjelasan lebih lanjut	Mengidentifikasi berbagai istilah yang digunakan	8
Menganalisis dampak pencemaran udara terhadap kesehatan sistem pernapasan manusia	Strategi dan teknis	Memutuskan suatu tindakan	9
	Membuat penjelasan lebih lanjut	Mengidentifikasi berbagai asumsi	10

ASPEK KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS

No.	Aspek	Indikator	Soal Nomer
1.	Keterampilan memberikan penjelasan sederhana	Menganalisis pertanyaan	1
2.	Membangun keterampilan dasar	Mempertimbangkan suatu sumber yang digunakan	2 dan 3
3.	Menyimpulkan	Mendeduksi dan mempertimbangkan dari hasil deduksi	5 dan 7
4.	Memberikan penjelasan lanjut	Mengidentifikasi berbagai asumsi	4, 6, dan 10
		Mengidentifikasi berbagai istilah yang digunakan	8
5.	Mengatur strategi dan taktik	Memutuskan suatu tindakan	9

Lampiran 9: Soal Uji Coba Berpikir Kritis Peserta Didik

SOAL UJI COBA BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK

1. Berikut ini adalah ciri-ciri organ pernapasan: berbentuk tipis, terdiri atas satu lapis sel yang diliputi oleh kapiler darah. Berdasarkan ciri-ciri tersebut, fungsi organ pernapasan yang dimaksud adalah....
 - A. Terjadinya pertukaran oksigen dan karbon dioksida
 - B. Terjadinya pengeluaran CO₂
 - C. Terjadinya pengambilan oksigen lewat darah
 - D. Menghangatkan udara
 - E. Terjadinya pertukaran gas

Alasan....

- A. Karena salah satu ciri pernapasan adalah adanya zat O₂ dan CO₂
 - B. Karena pernapasan adalah proses pertukaran zat oksigen dan CO
 - C. CO₂ yang paling berperan penting dalam pernapasan
 - D. Pernapasan hanya membutuhkan 1 zat yaitu oksigen
 - E. Pernapasan menghirup dan melepas udara
2. Seorang siswa disuruh oleh gurunya untuk mengetahui kemampuan bernapas anggota keluarganya di rumah. Data yang diperolehnya adalah sebagai berikut:

Kakek	: Kemampuan bernapas/12-15 kali per menit
Nenek	: Kemampuan bernapas/13-16 kali per menit

Ayah	: Kemampuan bernapas/14-17 kali per menit
Ibu	: Kemampuan bernapas/14-18 kali per menit
Kakak	: Kemampuan bernapas/15-18 kali per menit
Adik	: Kemampuan bernapas/20-24 kali per menit

Berdasarkan hasil pengamatan tersebut dapat disimpulkan bahwa kecepatan pernapasan dipengaruhi oleh faktor

- A. Berat badan
- B. Jenis kelamin
- C. Usia
- D. Kegiatan tubuh
- E. Suhu tubuh

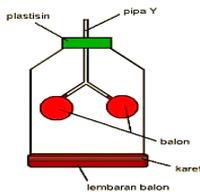
Alasan. . . .

- A. Karena jenis kelamin sangat mempengaruhi frekuensi pernapasan manusia dilihat dari data yang ada frekuensi pernapasan laki-laki lebih banyak daripada frekuensi pernapasan wanita.
- B. Karena usia merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi frekuensi pernapasan manusia dilihat dari data yang ada, semakin usianya muda semakin banyak frekuensi pernapasan yang dilakukan.
- C. Karena suhu tubuh merupakan faktor yang mempengaruhi frekuensi pernapasan manusia dilihat dari data suhu tubuh yang meningkat akibat aktivitas berat dapat mempengaruhi frekuensi pernapasan manusia.

D. Karena berat badan merupakan faktor yang mempengaruhi frekuensi pernapasan manusia dilihat dari data yang ada semakin sedikit massa seseorang semakin banyak frekuensi pernapasan manusia.

E. Karena kegiatan tubuh merupakan faktor yang mempengaruhi frekuensi pernapasan manusia dilihat dari data yang ada semakin banyak kegiatan yang dilakukan oleh tubuh semakin besar pula frekuensi pernapasan manusia.

3. Pada sebuah alat peraga organ pernapasan manusia yang terjadi didalam tubuh membutuhkan alat dan bahan tertentu.



Sumber alat peraga di atas memiliki keterkaitan dengan perumpamaan proses inspirasi dan ekspirasi yang terjadi di dalam tubuh manusia sebenarnya. Tabel berikut merupakan pernyataan yang menunjukkan perumpamaan dengan organ pernapasan.

1.	Ujung sedotan paling atas yang mencuat	Sebagai organ faring
2.	Sedotan yang masuk ke dalam botol	Sebagai organ trakea
3.	Ujung sedotan yang melengkung	Sebagai organ bronkiolus

4.	Dua balon yang menempel pada sedotan	Sebagai organ paru-paru
----	--------------------------------------	-------------------------

Berdasarkan pernyataan, hubungan perumpamaan dengan organ pernapasan yang benar adalah

- A. 1 dan 3
- B. 1 dan 4
- C. 2 dan 4
- D. 2 dan 3
- E. 3 dan 4

Alasan....

- A. Ujung sedotan paling atas di dalam tubuh sebagai organ faring dan ujung sedotan yang melengkung di dalam tubuh sebagai organ bronkiolus.
- B. Sedotan yang masuk ke dalam botol di dalam tubuh sebagai trakea dan dua balon yang menempel pada sedotan di dalam tubuh sebagai organ paru-paru.
- C. Ujung sedotan paling atas di dalam tubuh sebagai organ faring dan dua balon yang menempel di dalam tubuh sebagai organ paru-paru.
- D. Ujung sedotan yang melengkung di dalam tubuh sebagai bronkiolus dan dua balon yang menempel pada sedotan di dalam tubuh sebagai organ paru-paru.

- E. Ujung sedotan paling atas di dalam tubuh sebagai organ bronkiolus dan ujung sedotan yang melengkung di dalam tubuh sebagai organ bronkiolus.
4. Untuk menjaga kesehatan paru-paru, Jasmin selalu menghirup udara segar di pagi hari, udara dari luar akan masuk ke paru-paru apabila....
- A. Tulang rusuk terangkat
 - B. Tulang rusuk turun
 - C. Diafragma terangkat
 - D. Diafragma kontraksi
 - E. Otot antar tulang rusuk relaksasi

Alasan....

- A. Saat Jasmin menghirup udara segar di pagi hari ia bernapas menggunakan hidung, dia akan melakukan pernapasan perut sehingga saat udara mulai masuk ke paru-paru disebut dengan proses inspirasi maka diafragma terangkat.
- B. Saat Jasmin menghirup udara segar di pagi hari ia bernapas menggunakan hidung, dia akan melakukan pernapasan dada sehingga saat udara mulai masuk ke paru-paru disebut dengan proses inspirasi maka tulang rusuk akan turun.

C. Saat menghirup udara segar di pagi hari Jasmin akan melakukan pernapasan dada, di mana ketika udara mulai masuk disebut dengan inspirasi otot antar tulang rusuk akan berkontraksi (mengkerut) dan tulang rusuk terangkat.

D. Saat menghirup udara segar di pagi hari Jasmin akan melakukan pernapasan dada, di mana ketika udara mulai masuk disebut dengan inspirasi otot antar tulang rusuk akan berkontraksi (mengkerut) dan otot antar tulang rusuk relaksasi.

E. Saat menghirup udara segar di pagi hari Jasmin akan melakukan pernapasan perut, dimana ketika udara mulai masuk disebut dengan inspirasi otot antar tulang rusuk akan berkontraksi (mengkerut) dan otot antar tulang rusuk relaksasi.

5. Perhatikan tabel di bawah ini!

No.	Pernapasan perut	Fase yang terjadi
1.	Relaksasi otot diafragma	Inspirasi
2.	Rongga dada dan paru-paru mengembang	Ekspirasi
3.	Kontraksi otot diafragma	Inspirasi
4.	Diafragma mendatar	Ekspirasi

Mekanisme pernapasan yang benar pada proses pernapasan perut dan fasenya adalah....

- A. 1
- B. 1 dan 2
- C. 1, 2, dan 3
- D. 4

E. 1, 2, dan 4

Alasan....

- A. Saat proses inspirasi pernapasan perut otot diafragma relaksasi > diafragma mendatar kemudian > rongga dada dan paru-paru mengembang selanjutnya > tekanan udara dalam paru-paru rendah sehingga > udara luar masuk ke paru-paru.
- B. Saat proses inspirasi pernapasan perut otot diafragma kontraksi > diafragma mendatar > rongga dada dan paru-paru mengembang > tekanan udara dalam paru-paru rendah > udara luar masuk ke paru-paru.
- C. Saat proses ekspirasi otot diafragma relaksasi > diafragma mendatar > rongga dada dan paru-paru membesar kemudian > tekanan udara dalam paru-paru tinggi lalu > udara keluar dari paru-paru.
- D. Saat proses ekspirasi otot diafragma relaksasi > diafragma melengkung > rongga dada dan paru-paru membesar kemudian > tekanan udara dalam paru-paru tinggi lalu > udara keluar dari paru-paru.
- E. Saat proses ekspirasi otot diafragma kontraksi > diafragma mendatar > rongga dada dan paru-paru relaksasi kemudian > tekanan udara dalam paru-paru tinggi lalu > udara keluar dari paru-paru.
6. Han Yi Han adalah seorang atlet renang. Salah satu kelebihan seorang atlet renang yaitu dapat bertahan cukup lama di dalam air. Hal ini menunjukkan bahwa atlet tersebut

memiliki....

- A. Volume tidal yang sangat besar
- B. Kapasitas paru-paru besar
- C. Udara cadangan paru-paru besar
- D. Udara residu paru-paru yang sangat besar
- E. Udara paru-paru yang kecil

Alasan....

- A. Karena volume tidal merupakan volume udara pernapasan biasa yang memiliki jumlah lebih kurang 500 mL.
- B. Karena udara cadangan paru-paru merupakan volume udara yang masih dapat dimasukkan secara maksimal setelah bernapas biasa, dengan jumlah lebih kurang 1.500 mL.
- C. Karena kapasitas paru-paru merupakan volume udara yang dapat dikeluarkan secara maksimal setelah melakukan inspirasi, lebih kurang 3.500 mL.
- D. Karena volume residu merupakan volume udara yang masih tersisa di dalam paru-paru setelah mengeluarkan napas (ekspirasi) maksimal, yang besarnya lebih kurang 1.000 mL.
- E. Karena volume tidal merupakan volume udara pernapasan biasa yang memiliki jumlah 500 mL.

7. Amati gambar dibawah ini!



Sumber: halodoc.com

Gangguan sistem pernapasan tersebut merupakan Peradangan atau pembengkakan terjadi karena berbagai hal di antaranya terinfeksi oleh mikroorganisme atau tubuh merespon terhadap benda asing yang masuk kedalam tubuh. Peradangan pada lapisan pelindung pembungkus paru-paru disebut....

- A. Pleuritis
- B. Sinusitis
- C. Laringitis
- D. Bronkhitis
- E. Asma

Alasan....

- A. Biasanya ditandai dengan gejala kesulitan bernapas, suara berubah serak dan kesulitan sewaktu bicara.
- B. Biasanya ditandai dengan sakit di salah satu sisi dada, sakit pada bahu dan punggung, batuk kering, dan nafas pendek.
- C. Biasanya ditandai dengan dada terasa nyeri dan sesak napas.

D. Biasanya ditandai dengan sakit kepala, demam, nyeri bagian otot.

E. Biasanya ditandai dengan sesak napas.

8. Perhatikan tabel berikut ini!

No.	Kelainan Penyakit	Bakteri Penyebab
1.	Tuberculosis (TBC)	<i>Mycobacterium Tuberculosis</i>
2.	Pneumonia	<i>Diplococcus pneumonia</i>
3.	Difteri	<i>Streptococcus tuberculosis</i>
4.	Faringitis	<i>Diplococcus faringia</i>

Berdasarkan tabel diatas, tabel nomor berapakah yang menunjukkan kesesuaian antara kelainan penyakit dan bakteri penyebab yang ada?

A. 1 dan 4

B. 1 dan 3

C. 3 dan 4

D. 1 dan 2

E. 2 dan 3

Alasan....

A. 1 dan 4 benar, karena 2 seharusnya disebabkan oleh *Corynebacterium pneumonia* dan 3 seharusnya disebabkan oleh bakteri *Corynebacterium diphteriae*.

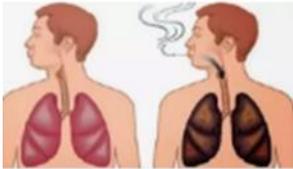
B. 1 dan 3 benar, karena 2 seharusnya disebabkan oleh *Corynebacterium pneumonia* dan 4 tidak disebabkan oleh bakteri.

C. 3 dan 4 benar, karena 1 seharusnya disebabkan oleh *Streptococcus Mycobacterium* dan 2 seharusnya disebabkan oleh *Corynebacterium pneumonia*.

D. 1 dan 2 benar, karena 3 seharusnya disebabkan oleh *Diplococcus diphteria* dan 4 tidak disebabkan oleh bakteri.

E. 2 dan 3 benar, karena seharusnya 1 dan 4 tidak disebabkan oleh bakteri.

9. Perhatikan gambar paru-paru di bawah ini!



Sumber: halodoc.com

Dari gambar tersebut kita dapat mengetahui paru-paru kita mengalami gangguan atau tidak, karena keterkaitan hubungan paru-paru dengan kondisi kesehatan manusia. Bagaimana pola hidup yang baik supaya paru-paru kita normal?

- A. Merokok
- B. Sering menghirup asap rokok
- C. Jarang berolahraga
- D. Menghindari polusi udara dan menjaga kebersihan udara.
- E. Menghindari rokok dan jarang berolahraga

Alasan....

- A. Merokok dapat meringankan kerja paru-paru.
- B. Menjaga dan menghindari polusi udara merupakan langkah untuk menghindari iritasi dan rusaknya jaringan paru-paru.

- C. Jarang berolahraga akan membantu paru-paru untuk terhindar dari polusi udara.
 - D. Sering menghirup asap rokok akan meningkatkan kebersihan pada paru-paru.
 - E. Menghindari rokok akan meningkatkan rusaknya jaringan paru-paru.
10. Setiap akan pergi ke kantor, Andi harus melewati daerah dengan banyaknya asap dari pabrik. Setelah sampai di kantor, dia juga selalu beraktivitas di dalam ruangan yang tertutup. Jika dilakukan secara terus-menerus, tidak baik untuk kesehatannya dan menyebabkan kematian. Hal itu dapat terjadi karena....
- A. Asap kendaraan bermotor mengandung O_2
 - B. Asap kendaraan bermotor mengandung O_2 dan CO
 - C. Hb orang tersebut lebih banyak mengikat CO daripada CO_2
 - D. Hb dalam darah orang tersebut lebih banyak mengikat CO daripada O_2
 - E. Hb dalam darah orang tersebut lebih banyak mengikat CO_2 daripada O_2

Alasan....

- A. Asap kendaraan bermotor berbahaya karena mengandung oksigen
- B. Jika banyak menghirup CO dibanding menghirup O_2 maka Hb darah akan merusak sistem pernapasan

- C. Jika banyak mengikat CO dibanding menghirup CO₂ maka Hb di dalam tubuh akan lebih bermanfaat
- D. Jika banyak mengikat CO₂ dibanding menghirup O₂ maka Hb di dalam tubuh akan lebih bermanfaat
- E. Asap kendaraan bermotor tidak berbahaya karena mengandung oksigen.

Lampiran 10: Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran Soal Uji Coba

KUNCI JAWABAN DAN PEDOMAN PENSKORAN SOAL UJI COBA

No.	Kunci Jawaban	Alasan	Pedoman
1.	A	A	3: jawaban benar alasan benar 2: jawaban benar alasan salah 1: jawaban salah alasan benar 0: jawaban salah alasan salah
2.	C	B	
3.	C	B	
4.	A	C	
5.	D	B	
6.	C	B	
7.	A	B	
8.	D	D	
9.	D	B	
10.	C	B	

$$\text{Hasil skor} = \frac{\text{jumlah nilai benar}}{30} \times 100$$

Lampiran 11: Kisi-Kisi Instrumen Ahli Materi

KISI-KISI INSTRUMEN AHLI MATERI

No	Aspek Penilaian	Kriteria	Nomor Butir Penilaian
1.	Kesesuaian Materi dengan Capaian Pembelajaran	Kesesuaian materi dengan Capaian Pembelajaran (CP), Alur Tujuan Pembelajaran (ATP), dan Tujuan Pembelajaran (TP).	1,2,3
		Kelengkapan materi.	4
		Ketepatan materi.	5
		Keruntutan materi.	6
		Kesesuaian materi.	7
2.	Keakuratan Materi	Keakuratan fakta, konsep materi, ilustrasi, gambar, dan video penunjang materi.	8,9
3.	Aspek Bahasa	Penggunaan kalimat sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia.	10
		Bahasa yang digunakan mudah dipahami	11
		Ketepatan istilah yang digunakan.	12
		Ketepatan tanda baca.	13
		Ketepatan pemilihan kalimat.	14,15
4.	Aspek Penyajian Isi	Kejelasan dan keruntutan sistematika penyajian	16, 17
		Materi diintegrasikan dengan isu-isu sosial dan islam.	18
		Terdapat soal latihan, kunci jawaban, daftar pustaka, rangkuman, dan glosarium.	19,20,21, 22
5.	Aspek <i>Socio Scientific Issue</i> (SSI)	Kesesuaian materi dengan tahapan <i>Socio Scientific Issue</i> (SSI).	23
		Memuat informasi sains yang dikaitkan dengan permasalahan sosial.	24
		Isu-isu sosial yang diangkat relevan dengan materi.	25
		Isu modul mewedahi peserta didik untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik.	26

(Instrumen ini dimodifikasi dari: Akbar, 2013)

Lampiran 12: Instrumen Validasi Ahli Materi

INSTRUMEN VALIDASI AHLI MATERI

Judul : Pengembangan Modul Terintegrasi *Socio Scientific*
 Penelitian : *Issue (SSI)* Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis
 Peneliti : Putri Nur Syabina
 NIM : 2008086053
 Program Studi : Pendidikan Biologi
 Validator : Dwimei Ayudewandari Pranatami, M.Sc.
 Asal Instansi : UIN Walisongo Semarang
 Hari, Tanggal :

A. Petunjuk Penilaian

- Berilah tanda *checklist* (✓) sebagai Syarat Ketuntasan Minimal (SKM) pada pilihan skor yang telah disediakan. Penilaian skor menggunakan Skala Likert dengan kriteria penilaian sebagai berikut.

Skor	Keterangan
1	Sangat Kurang Baik
2	Kurang Baik
3	Baik
4	Sangat Baik

- Jika ada komentar, kritik dan saran yang ingin Bapak/Ibu sampaikan, silahkan tulis pada tempat yang telah disediakan.
- Saya ucapkan terima kasih banyak atas ketersediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini. Penilaian, kritik dan saran yang telah Bapak/Ibu berikan sangat berarti dan bermanfaat bagi peneliti guna untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas produk Modul Pembelajaran Biologi yang dikembangkan oleh peneliti.

B. Instrumen Penskoran Ahli Materi

No.	Butir Penilaian	Skor Penilaian			
		1	2	3	4
Kesesuaian Materi dengan Capaian Pembelajaran					
1.	Kesesuaian materi dengan Capaian Pembelajaran (CP).				✓
2.	Kesesuaian materi dengan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP).				✓
3.	Kesesuaian materi dengan Tujuan Pembelajaran (TP).				✓
4.	Materi yang disajikan dalam modul lengkap.			✓	
5.	Konsep materi yang termuat dalam modul sudah sesuai dan relevan.			✓	
6.	Materi yang terdapat dalam modul disajikan secara sistematis.			✓	
7.	Materi yang terdapat dalam modul sesuai dengan perkembangan kognitif peserta didik kelas XI SMA/MA.			✓	
Keakuratan Materi					
8.	Keakuratan fakta dan konsep materi.			✓	
9.	Keakuratan ilustrasi, gambar, dan video sebagai penunjang materi.			✓	
Aspek Bahasa					
10.	Bahasa yang digunakan telah sesuai dengan Pedoman Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI).			✓	
11.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami.			✓	

No.	Butir Penilaian	Skor Penilaian			
		1	2	3	4
12.	Ketepatan penggunaan istilah.			✓	
13.	Ketepatan penulisan tanda baca.			✓	
14.	Ketepatan struktur kalimat.			✓	
15.	Kalimat yang digunakan tidak menimbulkan makna ganda.			✓	
Aspek Penyajian Isi					
16.	Sistematika penyajian dalam setiap kegiatan belajar taat asas (memiliki pendahuluan, isi, dan penutup).				✓
17.	Penyajian konsep disajikan secara runtut mulai dari yang mudah ke sukar, dari yang konkret ke abstrak, dari yang sederhana ke yang kompleks.			✓	
18.	Modul dilengkapi soal latihan pada setiap akhir kegiatan belajar.				✓
19.	Modul dilengkapi kunci jawaban soal latihan.				✓
20.	Modul dilengkapi daftar pustaka.				✓
21.	Modul dilengkapi rangkuman.			✓	
22.	Modul dilengkapi glosarium.			✓	
Aspek Socio Scientific Issue (SSI)					
23.	Kesesuaian materi dengan tahapan Socio Scientific Issue (SSI).				✓
24.	Memuat informasi sains yang dikaitkan dengan permasalahan sosial.				✓
25.	Isu-isu sosial yang diangkat relevan dengan materi.				✓
26.	Isi modul mewadahi peserta didik untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik.			✓	

(Instrumen ini dimodifikasi dari: Akbar, 2013)

C. Kritik dan Saran

<ul style="list-style-type: none"> - Perbaiki lagi penulisan bahasa latin (kasus, oblique). - Tambahkan pengantar/geseran pada saat penemuan. - Perbaiki susunan penulisan bagian kegiatan penemuan. - Rangkuman silabus pada

D. Rumus dan Tabel Kriteria Penilaian

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

Tabel 4.2 Kriteria Kelayakan Modul

No.	Persentase Penilaian	Interpretasi
1.	81% - 100%	Sangat Layak
2.	61% - 80%	Layak
3.	41% - 60%	Cukup Layak
4.	21% - 40%	Tidak Layak
5.	0% - 20%	Sangat Tidak Layak

(Sumber: Sugiyono, 2019)

E. Hasil Persentase

$\frac{89}{104} \times 100\% = 81,93\%$

F. Kesimpulan

Pengembangan Modul Terintegrasi *Socio Scientific Issue* (SSI) Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas XI SMA/MA, dinyatakan:

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

Catatan: harap lingkari salah satu nomor di atas

Semarang, 25 Juli 2024

Dwimey Ayudewandari Pratiwi, M.Sc.

NIP.199205022019032031

Lampiran 13: Kisi-Kisi Instrumen Ahli Bahan Ajar

KISI-KISI INSTRUMEN AHLI BAHAN AJAR

No	Aspek Penilaian	Kriteria	Nomor Butir Penilaian
1.	Desain Modul	Desain cover modul.	1,2
		Keselarasan unsur tata letak pada sampul depan dan belakang.	3
		Kesesuaian desain modul dalam mempresentasikan isi modul.	4
		Kecocokan <i>layout</i> atau tata letak dengan desain isi.	5
		Pemilihan warna menarik.	6
		Ketepatan pemilihan jenis dan ukuran font.	7
		Tidak ada gangguan yang mengganggu kejelasan isi modul.	8
		Kesesuaian dan kualitas gambar yang digunakan.	9,10
2.	Sistematika Penyajian	Konsistensi sistematika penyajian modul.	11
		Kemudahan sistematika penyajian modul.	12
		Kelengkapan komponen modul.	13
		Ketepatan pengaturan jarak dan spasi.	14
3.	Penggunaan Modul	Kesesuaian modul dengan tujuan pembelajaran.	15
		Kemampuan modul sebagai sumber belajar.	16
		Kemampuan modul dalam menarik perhatian peserta didik.	17
		Kemudahan dalam menggunakan modul.	18
4.	Kualitas Modul	Modul sesuai dengan kondisi dan kebutuhan peserta didik.	19
		Modul dapat mendukung proses pembelajaran.	20

(Instrumen ini dimodifikasi dari: Akbar, 2013)

Lampiran 14: Instrumen Validasi Ahli Bahan Ajar

INSTRUMEN VALIDASI AHLI BAHAN AJAR

Judul Penelitian : Pengembangan Modul Terintegrasi *Socio Scientific Issue* (SSI)
Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas XI
SMA/MA

Peneliti : Putri Nur Syabina
NIM : 2008086053
Program Studi : Pendidikan Biologi
Validator : Nisa Rasyida, M.Pd.
Asal Instansi : UIN Walisongo Semarang
Hari, Tanggal : *Jum'at, 15 Juli 2024*

A. Petunjuk Penilaian

- Berilah tanda *checklist* (✓) sebagai Syarat Ketuntasan Minimal (SKM) pada pilihan skor yang telah disediakan. Penilaian skor menggunakan Skala Likert dengan kriteria penilaian sebagai berikut.

Skor	Keterangan
1	Sangat Kurang Baik
2	Kurang Baik
3	Baik
4	Sangat Baik

- Jika ada komentar, kritik dan saran yang ingin Bapak/Ibu sampaikan, silahkan tulis pada tempat yang telah disediakan.
- Saya ucapkan terima kasih banyak atas ketersediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini. Penilaian, kritik dan saran yang telah Bapak/Ibu berikan sangat berarti dan bermanfaat bagi peneliti guna untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas produk Modul Pembelajaran Biologi yang dikembangkan oleh peneliti.

B. Instrumen Penskoran Ahli Bahan Ajar

No.	Butir Penilaian	Skor Penilaian			
		1	2	3	4
Desain Modul					
1.	Desain dan gambar sampul memberikan kesan menarik.				✓
2.	Cover yang digunakan dapat menggambarkan isi materi.				✓
3.	Penampilan unsur tata letak pada sampul depan dan belakang memiliki kesatuan serta konsisten.				✓
4.	Kesesuaian desain modul dalam mempresentasikan isi modul.				✓
5.	Kecocokan <i>layout</i> atau tata letak dengan desain isi.				✓
6.	Komposisi warna dalam media beragam dan menarik.				✓
7.	Pemilihan jenis dan ukuran huruf (<i>font</i>) mudah dibaca, tidak typo, jelas, dan tepat.				✓
8.	Penempatan ilustrasi atau hiasan pada halaman sebagai latar belakang tidak mengganggu kejelasan penyampaian informasi pada teks.				✓
9.	Kesesuaian gambar yang digunakan.				✓
10.	Kualitas gambar yang digunakan.				✓

No.	Butir Penilaian	Skor Penilaian			
		1	2	3	4
Sistematika Penyajian					
11.	Konsistensi sistematika penyajian modul.				✓
12.	Sistematika penyajian modul dapat memudahkan peserta didik dalam belajar.			✓	
13.	Kelengkapan komponen modul.				✓
14.	Ketepatan pengaturan jarak dan spasi.				✓
Penggunaan Modul					
15.	Modul yang dikembangkan sesuai dengan tujuan pembelajaran.			✓	
16.	Modul yang dikembangkan dapat digunakan sebagai sumber belajar.			✓	
17.	Modul yang dikembangkan dapat menarik perhatian peserta didik.				✓
18.	Modul yang dikembangkan mudah digunakan dalam pembelajaran.				✓
Kualitas Produk					
19.	Modul sesuai dengan kondisi dan kebutuhan peserta didik.				✓
20.	Modul dapat mendukung proses pembelajaran peserta didik.				✓
Aspek Socio Scientific Issue (SSI)					
21.	Kesesuaian materi dengan tahapan Socio Scientific Issue (SSI).				✓
22.	Memuat informasi sains yang dikaitkan dengan permasalahan sosial.			✓	
23.	Isu-isu sosial yang diangkat relevan dengan materi.			✓	
24.	Isi modul memadai peserta didik untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik.				✓
Aspek Berpikir Kritis					
26.	Kegiatan pembelajaran pada modul dapat melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik.				✓
27.	Modul yang disajikan melatih kemandirian peserta didik dalam menyelesaikan masalah yang disajikan pada modul.				✓

(Instrumen ini dimodifikasi dari: Akbar, 2013)

C. Kritik dan Saran

Revisi sesuai dengan saran dari validator lain

D. Rumus dan Tabel Kriteria Penilaian

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor tertinggi}} \times 100\%$$

Tabel 4.2 Kriteria Kelayakan Modul

No.	Persentase Penilaian	Interpretasi
1.	81% - 100%	Sangat Layak
2.	61% - 80%	Layak
3.	41% - 60%	Cukup Layak
4.	21% - 40%	Tidak Layak
5.	0% - 20%	Sangat Tidak Layak

(Sumber: Sugiyono, 2019)

E. Hasil Persentase

$$\frac{99}{108} \times 100\% = 91,66\%$$

F. Kesimpulan

Pengembangan Modul Terintegrasi *Socio Scientific Issue* (SSI) Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas XI SMA/MA, dinyatakan:

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

Catatan: harap lingkari salah satu nomor di atas

Semarang, 8 Juli 2024

Validator Ahli Bahan Ajar



Nisa Rasyida, M.Pd.
NIP. 198803122019032011

Lampiran 15: Kisi-Kisi Instrumen Ahli Metodologi**KISI-KISI INSTRUMEN AHLI METODOLOGI**

No	Aspek Penilaian	Nomor Butir Penilaian
1.	Kesesuaian Sintaks	1,2,3,4,5
2.	Nyata	6,7
3.	Relevansi Kontemporer	8,9
4.	Kontroversial	10,11
5.	Sifat dan Proses Sains	12,13
6.	Kompleks dan Terbuka	14,15
7.	Kombinasi Teknologi, Sains, dan Sosial	16

(Instrumen ini dimodifikasi dari: Subiantoro dan Treagust, 2021)

Lampiran 16: Instrumen Validasi Ahli Metodologi

INSTRUMEN VALIDASI AHLI METODOLOGI

Judul Penelitian : Pengembangan Modul Terintegrasi *Socio Scientific Issue* (SSI) Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas XI SMA/MA
 Peneliti : Putri Nur Syabina
 NIM : 2008086053
 Program Studi : Pendidikan Biologi
 Validator : Erna Wijayanti, M. Pd.
 Asal Instansi : UIN Walisongo Semarang
 Hari, Tanggal : Kamis, 22 Agustus 2024

A. Petunjuk Penilaian

- Berilah tanda *checklist* (✓) sebagai Syarat Ketuntasan Minimal (SKM) pada pilihan skor yang telah disediakan. Penilaian skor menggunakan Skala Likert dengan kriteria penilaian sebagai berikut.

Skor	Keterangan
1	Sangat Kurang Baik
2	Kurang Baik
3	Baik
4	Sangat Baik

- Jika ada komentar, kritik dan saran yang ingin Bapak/Ibu sampaikan, silahkan tulis pada tempat yang telah disediakan.
- Saya ucapkan terima kasih banyak atas ketersediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini. Penilaian, kritik dan saran yang telah Bapak/Ibu berikan sangat berarti dan bermanfaat bagi peneliti guna untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas produk Modul Pembelajaran Biologi yang dikembangkan oleh peneliti.

B. Instrumen Penskoran Ahli Metodologi

No.	Butir Penilaian	Skor Penilaian			
		1	2	3	4
Kesesuaian Sintaks					
1.	<i>Problem Analysis</i> (keterkaitan permasalahan kehidupan nyata dengan konsep materi).			✓	
2.	<i>Clarification of The Science</i> (ketepatan penjelasan materi untuk membantu peserta didik dalam memecahkan permasalahan).				✓
3.	<i>Refocus on The Socio scientific Dilemma</i> (ketepatan kegiatan untuk membantu peserta didik kembali fokus pada permasalahan).				✓
4.	<i>Role playing Task</i> (ketepatan tugas untuk pengaplikasian pengetahuan ke dalam suatu permasalahan)			✓	
5.	<i>Meta Reflective Activity</i> (ketepatan kegiatan untuk membantu peserta didik dalam mengkonstruksi pemahaman yang dimiliki)			✓	
Nyata					
6.	Masalah yang diambil adalah nyata, bukan buatan.				✓
7.	Masalah dalam modul bersifat otentik (yang saat ini sedang dibicarakan dalam masyarakat).				✓
Relevansi Kontemporer					

No.	Butir Penilaian	Skor Penilaian			
		1	2	3	4
8.	Masalah dalam modul adalah modern dan masih ada hingga saat ini.				✓
9.	Masalah dalam modul berkaitan dengan kejadian di lingkungan sekitar.				✓
Kontroversial					
10.	Masalah dalam modul dapat memicu konflik.			✓	
11.	Topik yang diambil menimbulkan berbagai sudut pandang atau opini.			✓	
Sifat dan Proses Sains					
12.	Menyajikan isu dari sudut pandang pengetahuan sains.			✓	
13.	Sains menuntut bukti; menggunakan landasan berpikir kritis dalam memecahkan permasalahan.				✓
Kompleks dan Terbuka					
14.	Masalah yang disajikan dalam modul saling berhubungan dan saling bergantung antar bidang ilmu, kompleks, dan terbuka jawabannya.				✓
15.	Masalah yang ada di dalam modul berkaitan dengan materi pembelajaran.				✓
Kombinasi Teknologi, Sains, dan Sosial					
16.	Masalah yang disajikan merupakan perpaduan antara ilmu pengetahuan, teknologi, dan masalah sosial.				✓

(Instrumen ini dimodifikasi dari: Subiantoro & Treagust, 2021)

C. Kritik dan Saran

- referensi	- kalimat yang kurang lengkap
- Ditambahkan kepan mengahasi berifa	
- perbaikan pemenggalan kalimat	
- perbaikan typo	
- perbaikan penulisan miring bahasa latin	

D. Rumus dan Tabel Kriteria Penilaian

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor tertinggi}} \times 100\%$$

Tabel 4.2 Kriteria Kelayakan Modul

No.	Persentase Penilaian	Interpretasi
1.	81% - 100%	Sangat Layak
2.	61% - 80%	Layak
3.	41% - 60%	Cukup Layak
4.	21% - 40%	Tidak Layak
5.	0% - 20%	Sangat Tidak Layak

(Sumber: Sugiyono, 2019)

E. Hasil Persentase

$$\frac{58}{64} \times 100\% = 90,62$$

F. Kesimpulan

Pengembangan Modul Terintegrasi *Socio Scientific Issue* (SSI) Untuk Melatih Keterampilan

Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas XI SMA/MA, dinyatakan:

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

Catatan: *harap lingkari salah satu nomor di atas*

Semarang, 12 Agustus 2024

Ahli Metodologi



Erna Wijayanti, M.Pd.

NIP. 199011262019032019

Lampiran 17: Kisi-Kisi Instrumen Validasi Ahli Berpikir Kritis

KISI-KISI INSTRUMEN VALIDASI AHLI BERPIKIR KRITIS

Tujuan Pembelajaran	Indikator Soal	Aspek Berpikir Kritis	No Soal
Peserta didik mampu mengidentifikasi zat-zat makanan yang diperlukan dalam tubuh dengan benar	Menganalisis fungsi unsur mineral dalam zat makanan.	Memberikan Penjelasan Sederhana (<i>Elementary Clarification</i>)	1
Peserta didik mampu menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem pencernaan dan mengaitkannya dengan nutrisi dan bioprosesnya.	Menganalisis bioproses pada organ empedu.		2
Peserta didik mampu menganalisis kelainan dan gangguan pada sistem pencernaan manusia dengan benar.	Menganalisis kelainan dan gangguan sistem pencernaan.		3
Peserta didik mampu menjelaskan mekanisme pernapasan.	Menjelaskan proses bernapas		16
Peserta didik mampu menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem pernapasan dan mengaitkannya dengan nutrisi dan bioprosesnya.	Menganalisis pernyataan yang benar terkait struktur organ pernapasan.		17
	Menganalisis fungsi organ pernapasan.		18
Peserta didik mampu mengidentifikasi zat-zat makanan yang diperlukan dalam tubuh dengan benar.	Mengidentifikasi zat-zat makanan	Membangun keterampilan dasar (<i>Basic Support</i>)	4
Peserta didik mampu mengidentifikasi menu makanan bergizi seimbang dengan benar.	Mengidentifikasi menu makanan bergizi seimbang.		5
Peserta didik mampu menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem	Menganalisis hormon peregulasi nafsu makan berdasarkan gambar.		6

Tujuan Pembelajaran	Indikator Soal	Aspek Berpikir Kritis	No Soal
pencernaan dan mengaitkannya dengan nutrisi dan bioprosesnya.			
Peserta didik mampu menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem pernapasan dan mengaitkannya dengan nutrisi dan bioprosesnya.	Menganalisis kemungkinan yang benar terkait struktur organ pernapasan.		19
Peserta didik mampu menganalisis kelainan dan gangguan pada sistem pernapasan dengan benar.	Mengidentifikasi gangguan sistem pernapasan.		20
Peserta didik mampu menganalisis mekanisme sistem pernapasan dengan benar.	Menganalisis pernyataan yang benar terkait mekanisme pernapasan.		21
Peserta didik mampu mengidentifikasi zat-zat makanan yang diperlukan dalam tubuh dengan benar.	Menganalisis zat pada makanan berdasarkan proses pencernaan.	Menyimpulkan (<i>Inference</i>)	7
Peserta didik mampu menganalisis kelainan dan gangguan pada sistem pencernaan manusia dengan benar.	Menganalisis gangguan sistem pencernaan dengan uji zat makanan.		8
Peserta didik mampu menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem pencernaan dan mengaitkannya dengan nutrisi dan bioprosesnya.	Merumuskan suatu kejadian berdasarkan ilustrasi.		9
Peserta didik mampu menjelaskan bahaya rokok bagi kesehatan dengan benar	Menyimpulkan sebuah grafik.		22
Peserta didik mampu menganalisis mekanisme sistem pernapasan dengan benar.	Menghitung volume pertukaran udara.		23

Tujuan Pembelajaran	Indikator Soal	Aspek Berpikir Kritis	No Soal
Peserta didik mampu menganalisis kelainan dan gangguan pada sistem pernapasan dengan benar.	Menganalisis kelainan dan gangguan pada sistem pernapasan.		24
Peserta didik mampu mendeskripsikan kebutuhan energi setiap individu BMR dan BMI dengan benar.	Menghitung berat badan ideal.	Membuat Penjelasan Lanjut (<i>Advanced Clarification</i>)	10
Peserta didik mampu menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem pencernaan dan mengaitkannya dengan nutrisi dan bioprosesnya	Menganalisis pernyataan yang benar terkait enzim sistem pencernaan		11
Peserta didik mampu menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem pencernaan dan mengaitkannya dengan nutrisi dan bioprosesnya.	Menganalisis pernyataan yang benar berdasarkan grafik.		12
Peserta didik mampu menjelaskan bahaya rokok bagi kesehatan dengan benar	Menganalisis pernyataan yang tepat terkait grafik.		25
Peserta didik mampu menganalisis mekanisme sistem pernapasan dengan benar.	Menganalisis pernyataan yang sesuai dengan tabel.		26
Peserta didik mampu menganalisis mekanisme sistem pernapasan dengan benar.	Menganalisis pernyataan yang tidak benar terkait mekanisme pernapasan.	27	
Peserta didik mampu mengidentifikasi zat-zat makanan yang diperlukan dalam tubuh dengan benar.	Memprediksi kemungkinan yang dapat dilakukan untuk memperoleh nutrisi tubuh.	Strategi dan Taktik (<i>Strategies and Tactics</i>)	13
Peserta didik mampu menganalisis kelainan dan gangguan pada sistem	Menganalisis penyebab Keluhan berdasarkan ilustrasi.		14

Tujuan Pembelajaran	Indikator Soal	Aspek Berpikir Kritis	No Soal
pencernaan manusia dengan benar.			
Peserta didik mampu mengidentifikasi zat-zat makanan yang diperlukan dalam tubuh dengan benar.	Menganalisis proses penyerapan asam amino pada tubuh.		15
Peserta didik mampu menganalisis kelainan dan gangguan pada sistem pernapasan dengan benar.	Menganalisis akibat gangguan sistem pernapasan.		28
Peserta didik mampu menjelaskan teknologi yang berhubungan dengan gangguan pada sistem pernapasan dengan benar.	Menjelaskan cara kerja alat yang berhubungan dengan sistem pernapasan.		29
Peserta didik mampu membedakan proses pernapasan dada dan pernapasan perut dengan benar.	Menjelaskan mekanisme pernapasan dada dan perut.		30

Lampiran 18: Instrumen Validasi Ahli Berpikir Kritis

INSTRUMEN VALIDASI AHLI BERPIKIR KRITIS

Judul Penelitian : Pengembangan Modul Terintegrasi *Socio Scientific Issue* (SSI) Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis

Peneliti : Putri Nur Syabina

NIM : 2008086053

Program Studi : Pendidikan Biologi

Validator : Elina Lestariyanti, M.Pd.

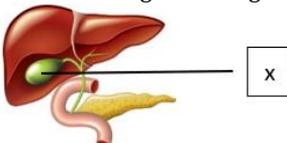
Asal Instansi : UIN Walisongo Semarang

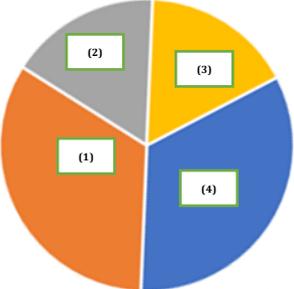
Hari, Tanggal : Selasa, 30 Juli 2024

A. Petunjuk Penilaian

1. Berilah tanda *checklist* (✓) pada jawaban yang dianggap paling sesuai.
2. Jika ada komentar, kritik dan saran yang ingin Bapak/Ibu sampaikan, silahkan tulis pada tempat yang telah disediakan.
3. Saya ucapkan terima kasih banyak atas ketersediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini. Penilaian, kritik dan saran yang telah Bapak/Ibu berikan sangat berarti dan bermanfaat bagi peneliti guna untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas produk Modul Pembelajaran Biologi yang dikembangkan oleh peneliti.

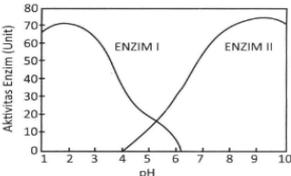
B. Instrumen Ahli Berpikir Kritis

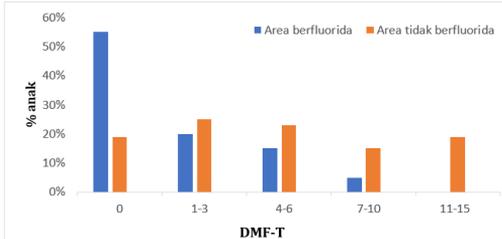
Indikator	Butir Penilaian	Validasi Konstruk																									
		Ya	Tidak																								
Sistem Pencernaan																											
Memberikan Penjelasan Sederhana (<i>Elementary Clarification</i>)	<p>1. Seorang ibu hamil disarankan mengonsumsi menu yang mengandung cukup protein, kalsium, dan zat besi. Manfaat zat makanan tersebut bagi perkembangan bayi adalah....</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Pembentukan Tulang</th> <th>Pertumbuhan Jaringan</th> <th>Pembentukan Eritrosit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A.</td> <td>zat besi</td> <td>kalsium</td> <td>protein</td> </tr> <tr> <td>B.</td> <td>kalsium</td> <td>zat besi</td> <td>protein</td> </tr> <tr> <td>C.</td> <td>kalsium</td> <td>protein</td> <td>zat besi</td> </tr> <tr> <td>D.</td> <td>protein</td> <td>kalsium</td> <td>zat besi</td> </tr> <tr> <td>E.</td> <td>protein</td> <td>zat besi</td> <td>kalsium</td> </tr> </tbody> </table>		Pembentukan Tulang	Pertumbuhan Jaringan	Pembentukan Eritrosit	A.	zat besi	kalsium	protein	B.	kalsium	zat besi	protein	C.	kalsium	protein	zat besi	D.	protein	kalsium	zat besi	E.	protein	zat besi	kalsium	✓	
		Pembentukan Tulang	Pertumbuhan Jaringan	Pembentukan Eritrosit																							
	A.	zat besi	kalsium	protein																							
B.	kalsium	zat besi	protein																								
C.	kalsium	protein	zat besi																								
D.	protein	kalsium	zat besi																								
E.	protein	zat besi	kalsium																								
<p>2. Perhatikan gambar organ pencernaan berikut.</p>  <p>Sumber: media.istockphoto.com</p> <p>Seorang pasien menjalani operasi pengangkatan organ X akibat adanya endapan campuran kolesterol, kalsium, dan bilirubin yang mengeras. Hal tersebut menyebabkan rasa sakit yang luar biasa. Bioproses yang akan terganggu pada orang tersebut adalah....</p> <p>A. Gerakan peristaltik lambung dan usus halus B. Sekresi hormon CCK dari usus halus C. Pencernaan lipid menjadi senyawa monomernya D. Absorpsi glukosa dan asam amino di usus halus E. Pengubahan glukosa menjadi glikogen hati</p>	✓																										
<p>3. Gondongan (parotitis, mumps) adalah pembengkakan kelenjar ludah pada leher bagian atas atau pipi bagian bawah akibat infeksi kuman, dan bersifat menular. Orang tua zaman dahulu mengoleskan blau (kapur biru pemutih pakaian) ke leher dan pipi anaknya yang membengkak dengan tujuan agar cepat sembuh. Pernyataan yang paling tepat terkait dengan tindakan tersebut adalah....</p>	✓																										

Indikator	Butir Penilaian	Validasi Konstruk	
		Ya	Tidak
	<p>A. Mengoleskan blau tidak dapat mematikan virus B. Mengoleskan blau dapat mematikan virus C. Mengoleskan blau dapat mematikan bakteri D. Mengoleskan blau tidak dapat mematikan bakteri E. Mengoleskan blau tidak dapat menghambat pertumbuhan bakteri</p>		
Membangun keterampilan dasar (<i>Basic Support</i>)	<p>4. Perhatikan gambar di bawah ini!</p>  <p>Sumber: halodoc.com Anda diminta untuk memilih gambar bahan makanan yang mengalami proses pencernaan paling lama di dalam lambung manusia. Manakah gambar yang paling tepat....</p> <p>A. 1 dan 2, karena mengandung banyak serat B. 1 dan 3, karena mengandung banyak lemak C. 2 dan 3, karena mengandung banyak vitamin D. 2 dan 4, karena mengandung banyak glukosa E. 3 dan 4, karena mengandung banyak protein</p>	✓	
	<p>5. Diet seimbang merupakan diet yang memberikan semua nutrisi dalam jumlah yang mencukupi. Pada diagram "Isi Piringku", untuk porsi makan siang remaja yang paling sesuai adalah....</p> 	✓	

Indikator	Butir Penilaian	Validasi Konstruk																															
		Ya	Tidak																														
	<p>A. (1) sayuran pecel; (4) nasi jagung B. (1) ikan dan tempe; (4) sayuran urap C. (2) buah semangka; (3) nasi beras merah D. (2) singkong rebus; (3) sayur bayam merah E. (3) ayam dan tahu; (4) buah nanas</p>																																
	<p>6. Perhatikan gambar berikut ini!</p>  <p>Sumber: Campbell, Reece dan Mitchell Gambar di atas menunjukkan beberapa hormon yang mengatur nafsu makan. Hormon-hormon tersebut bekerja pada wilayah otak yang mengendalikan pusat rasa kenyang dan menghasilkan impuls-impuls saraf yang membuat kita merasa lapar atau kenyang. Apa yang akan terjadi apabila hormon S meningkat....</p> <p>A. Hormon X dan Y akan ikut meningkat B. Kadar gula darah akan mengalami penurunan C. Pankreas akan terangsang untuk menyekresikan insulin D. Memberikan sinyal pada otak untuk memicu perasaan lapar E. Memberikan petunjuk bagi otak untuk menekan nafsu makan</p>	✔																															
Menyimpulkan (<i>Inference</i>)	<p>7. Perhatikan tabel pencernaan bahan makanan berikut!</p> <table border="1" data-bbox="342 1118 848 1355"> <thead> <tr> <th>Zat makanan</th> <th>Mulut</th> <th>Lambung</th> <th>Usus Halus</th> <th>Usus Besar</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>P</td> <td style="text-align: center;">✔</td> <td style="text-align: center;">✔</td> <td style="text-align: center;">✔</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>Q</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">✔</td> <td style="text-align: center;">✔</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>R</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">✔</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>S</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>T</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">✔</td> </tr> </tbody> </table> <p>Keterangan: (✔) terjadi pencernaan (-) tidak terjadi pencernaan</p>	Zat makanan	Mulut	Lambung	Usus Halus	Usus Besar	P	✔	✔	✔	-	Q	-	✔	✔	-	R	-	-	✔	-	S	-	-	-	-	T	-	-	-	✔	✔	
Zat makanan	Mulut	Lambung	Usus Halus	Usus Besar																													
P	✔	✔	✔	-																													
Q	-	✔	✔	-																													
R	-	-	✔	-																													
S	-	-	-	-																													
T	-	-	-	✔																													

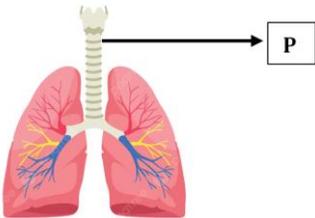
Indikator	Butir Penilaian	Validasi Konstruk	
		Ya	Tidak
	Berdasarkan tabel di atas, yang merupakan senyawa karbohidrat adalah... A. P B. Q C. R D. S E. T		
	8. Lina ingin menguji suatu produk makanan dengan menggunakan betadine pada salah satu produk makanan menunjukkan hasil negatif (tidak ada perubahan warna menjadi merah muda/ungu). Bila produk makanan tersebut dijadikan sumber makanan pokok, maka akan menimbulkan penyakit A. Nefritis B. Kwashiorkor C. Diabetes melitus D. Uremia E. Batu ginjal	✓	
	9. Saat jam istirahat, Tiara makan siang sambil mengobrol dan tertawa bersama teman-temannya. Namun tiba-tiba saja Tiara mengalami tersedak dan batuk-batuk sehingga tidak dapat melanjutkan makan. Penyebab yang sesuai dengan kejadian tersebut adalah A. Menelan terlalu banyak makanan sehingga makanan akan sulit dialirkan menuju ke ventrikulus karena masih tertahan di dalam esofagus B. Kegagalan fungsi epiglotis yang menyebabkan makanan akan masuk ke saluran pernapasan sehingga akan menyumbat dan membuat sesak napas. C. Terlalu banyak udara yang masuk bersama makanan sehingga udara akan ikut masuk ke dalam esofagus dan menyebabkan batuk. D. Tidak melakukan proses pengunyahan dengan benar sehingga makanan akan tertelan dengan ukuran besar dan akan menyumbat esofagus. E. Saat menelan tidak dibantu dengan meminum air atau kuah makanan sehingga menyebabkan makanan menjadi sulit ditelan.	✓	

Indikator	Butir Penilaian	Validasi Konstruk																									
		Ya	Tidak																								
Membuat Penjelasan Lanjut (<i>Advanced Clarification</i>)	<p>10. Seorang pelajar laki-laki memiliki tinggi badan 165 cm dan berat badan 80 kg. Setiap hari melakukan diet dan berolahraga agar memiliki berat badan ideal. Data yang paling benar adalah</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>IMT</th> <th>Kategori</th> <th>BB ideal (kg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A.</td> <td>23,9</td> <td>Normal</td> <td>65,0</td> </tr> <tr> <td>B.</td> <td>23,9</td> <td>Normal</td> <td>58,5</td> </tr> <tr> <td>C.</td> <td>29,4</td> <td>Normal</td> <td>62,5</td> </tr> <tr> <td>D.</td> <td>29,4</td> <td>Gemuk</td> <td>58,5</td> </tr> <tr> <td>E.</td> <td>48,5</td> <td>Gemuk</td> <td>65,0</td> </tr> </tbody> </table>		IMT	Kategori	BB ideal (kg)	A.	23,9	Normal	65,0	B.	23,9	Normal	58,5	C.	29,4	Normal	62,5	D.	29,4	Gemuk	58,5	E.	48,5	Gemuk	65,0	✔	
		IMT	Kategori	BB ideal (kg)																							
A.	23,9	Normal	65,0																								
B.	23,9	Normal	58,5																								
C.	29,4	Normal	62,5																								
D.	29,4	Gemuk	58,5																								
E.	48,5	Gemuk	65,0																								
	<p>11. Pemanfaatan nutrisi oleh tubuh manusia dapat diperlihatkan dengan percobaan pengukuran aktivitas dua enzim yang diukur pada berbagai pH dalam saluran pencernaan makanan. Percobaan tersebut dapat ditunjukkan oleh grafik berikut.</p>  <p>Sumber: Ruangguru.com</p> <p>Pernyataan manakah di bawah ini yang paling tepat berdasarkan gambar grafik di atas....</p> <p>A. Enzim I berperan dalam sintesis glukosa menjadi glikogen. B. Enzim II adalah pepsin karena bekerja pada suasana asam. C. Enzim I dan enzim II berturut-turut adalah pepsin dan tripsin. D. Enzim II terlibat dalam perombakan protein menjadi polipeptida. E. Aktivitas enzim I terjadi di dalam duodenum, jejunum, dan ileum.</p>	✔																									

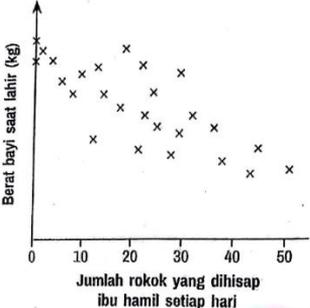
Indikator	Butir Penilaian	Validasi Konstruk																			
		Ya	Tidak																		
	<p>12. Perhatikan gambar dan pernyataan-pernyataan berikut.</p>  <table border="1"> <caption>Data from DMF-T Bar Chart</caption> <thead> <tr> <th>DMF-T</th> <th>Area berfluorida (%)</th> <th>Area tidak berfluorida (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>55</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>1-3</td> <td>20</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>4-6</td> <td>15</td> <td>22</td> </tr> <tr> <td>7-10</td> <td>5</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>11-15</td> <td>0</td> <td>18</td> </tr> </tbody> </table> <p>(1) Lebih dan setengah anak memiliki gigi sehat di daerah yang airnya berfluorida. (2) Fluorida tidak berpengaruh terhadap kesehatan gigi. (3) Jumlah anak yang mengalami karies lebih sedikit di daerah yang berfluorida. (4) Banyak anak yang kesehatan giginya sangat buruk di daerah berfluorida.</p> <p>Untuk menilai status kesehatan gigi dan mulut dalam hal karies gigi, digunakan nilai DMF-T (<i>Decay Missing Filling Teeth</i>). Nilai DMF-T adalah angka yang menunjukkan jumlah gigi dengan karies pada seseorang atau sekelompok orang. Gambar tersebut menunjukkan data hasil pengukuran DMF-T di daerah yang airnya mengandung fluorida dan tidak mengandung fluorida. Pernyataan yang sesuai dengan grafik ditunjukkan oleh nomor....</p> <p>A. (1) dan (2) B. (1) dan (3) C. (1) dan (4) D. (2) dan (3) E. (3) dan (4)</p>	DMF-T	Area berfluorida (%)	Area tidak berfluorida (%)	0	55	18	1-3	20	25	4-6	15	22	7-10	5	15	11-15	0	18	✓	
DMF-T	Area berfluorida (%)	Area tidak berfluorida (%)																			
0	55	18																			
1-3	20	25																			
4-6	15	22																			
7-10	5	15																			
11-15	0	18																			
Strategi dan Taktik (<i>Strategies and Tactics</i>)	<p>13. Pada tahun 2012, wanita asal Inggris diketahui meminum koktail yang mengandung nitrogen cair, sehingga hampir seluruh bagian lambungnya pun rusak. Setelah menjalani operasi pengangkatan lambung, wanita ini ternyata masih dapat hidup. Berdasarkan peristiwa di atas, kemungkinan yang dapat dilakukan oleh wanita tersebut dalam memperoleh nutrisi untuk kebutuhan tubuhnya adalah</p>	✓																			

Indikator	Butir Penilaian	Validasi Konstruk	
		Ya	Tidak
	<p>A. Mengkonsumsi makanan seperti biasa dengan tambahan suplemen vitamin dan obat-obatan seperti antibiotik.</p> <p>B. Memasukkan nutrisi makanan dan obat-obatan seperti antibiotik kedalam tubuh melalui cairan infus.</p> <p>C. Memasukkan nutrisi enteral ke dalam tubuh melalui tabung Gastrostomi Endoskopi Perkutaneus (PEG).</p> <p>D. Memasukkan nutrisi makanan dan obat-obatan ke dalam tubuh melalui selang Nasogastrik (NGT).</p> <p>E. Mengkonsumsi makanan dalam porsi kecil dengan tambahan suplemen vitamin yang harus dikonsumsi setiap hari.</p>		
	<p>14. Septi melarang Windi yang kerap kali menjadikan minuman teh sebagai teman makan sehari-hari. Saat sarapan, teh biasa disajikan Windi dalam kondisi hangat dalam sebuah cangkir sementara saat makan siang es teh menjadi pilihan minuman favoritnya. Kemudian pada makan malam Windi lebih memilih minum teh dari pada air putih atau susu hangat. Pada beberapa hari terakhir, Windi sering mengeluh pada Septi karena tubuhnya mudah lelah, selalu merasa letih, kadang sulit bernapas, terlihat pucat, mudah sakit, dan jantungnya berdebar tidak karuan. Berdasarkan uraian di atas, keluhan yang dialami oleh Windi disebabkan oleh</p> <p>A. Kandungan niacin dan etil fenol dalam teh mengikat protein dan zat besi yang terkandung dalam makanan yang baru dimakan.</p> <p>B. Kandungan trigonelline dalam teh mengikat protein dan zat besi yang terkandung dalam makanan yang baru dimakan.</p> <p>C. Kandungan quinic acid dalam teh mengikat protein dan zat besi yang terkandung dalam makanan yang baru dimakan.</p> <p>D. Kandungan kafein dalam teh mengikat protein dan zat besi yang terkandung dalam makanan yang baru dimakan.</p>	✔	

Indikator	Butir Penilaian	Validasi Konstruk	
		Ya	Tidak
	E. Kandungan tanin dan polifenol dalam teh mengikat protein dan zat besi yang terkandung dalam makanan yang baru dimakan.		
	<p>15. Ayu menjelaskan pada Tania bahwa protein pada makanan yang kita makan adalah kumpulan dari beberapa asam amino. Sebagai bentuk paling sederhana dari protein, asam amino inilah yang nantinya dapat diserap oleh tubuh dan menjalankan fungsinya dengan baik. Pernyataan manakah di bawah ini yang tepat terkait dengan penjelasan Ayu tentang penyerapan asam amino....</p> <p>A. Dilakukan secara transpor aktif primer dengan sumber energi dari hidrolisis ATP ke nodus limfa.</p> <p>B. Diperantarai oleh beberapa jenis protein pada epitel usus yang pengangkutannya secara simport dengan Na.</p> <p>C. Selain di usus halus, penyerapan asam amino juga terjadi di dalam lambung dan hati secara transport aktif.</p> <p>D. Dilakukan secara transpor aktif primer menggunakan protein di epitel usus dengan sumber energi dari hidrolisis ATP.</p> <p>E. Pengangkutannya tidak dihambat oleh senyawa yang menghambat aliran elektron pada rantai transfer elektron.</p>	✓	
Sistem Pernapasan			
Memberikan Penjelasan Sederhana (<i>Elementary Clarification</i>)	<p>16. Olahraga teratur, tetapi tidak berlebihan baik bagi kesehatan kita. Mengapa kita harus bernapas lebih dalam ketika sedang berolahraga daripada ketika sedang beristirahat....</p> <p>A. Untuk mengurangi kadar karbon dioksida yang meningkat.</p> <p>B. Untuk mengambil lebih banyak udara ke dalam paru-paru.</p> <p>C. Karena otot-otot memerlukan lebih banyak energi.</p> <p>D. Karena jantung kita berdetak lebih cepat.</p> <p>E. Karena tubuh kita memerlukan lebih banyak udara.</p>	✓	

Indikator	Butir Penilaian	Validasi Konstruk	
		Ya	Tidak
	<p>17. Perhatikan gambar alat pernapasan manusia berikut.</p>  <p>Sumber: png.pngtree.com</p> <p>Pernyataan yang tepat terkait struktur P adalah....</p> <p>A. Struktur P tersusun atas epitel pipih selapis untuk difusi gas pernapasan.</p> <p>B. Struktur P tersusun dari kartilago krikoid sebagai penguat struktur pernapasan.</p> <p>C. Struktur P tersusun dari jaringan tulang keras sebagai penyokong di bagian luar.</p> <p>D. Terdapat otot polos yang bersifat volunter untuk mengatur saluran udara.</p> <p>E. Terdapat otot lurik yang berfungsi mengatur kontraksi saluran pernapasan.</p>	✔	
	<p>18. Berikut adalah ciri-ciri alat respirasi: berbentuk sekumpulan kantong, berdinding tipis, terdiri dari satu lapis sel yang diliputi oleh kapiler darah. Berdasarkan ciri-ciri tersebut, fungsi alat respirasi yang dimaksud adalah....</p> <p>A. Terjadinya pertukaran oksigen dan karbondioksida</p> <p>B. Terjadinya pengeluaran</p> <p>C. Terjadinya pengambilan oksigen lewat darah</p> <p>D. Menghangatkan udara</p> <p>E. Menyaring udara</p>	✔	
Membangun keterampilan dasar (<i>Basic Support</i>)	<p>19. Seorang peneliti mengukur diameter dari saluran pernapasan manusia dari empat tempat yang berbeda, yaitu alveolus, trakea, bronkus, dan bronkiolus. Data diameter (dalam ukuran mm) setiap bagian saluran pernapasan disajikan sebagai berikut.</p>	✔	

Indikator	Butir Penilaian		Validasi Konstruk											
			Ya	Tidak										
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tempat</th> <th>Diameter (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>P</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>Q</td> <td>0,50</td> </tr> <tr> <td>R</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>S</td> <td>0,25</td> </tr> </tbody> </table>	Tempat	Diameter (mm)	P	12	Q	0,50	R	18	S	0,25			
Tempat	Diameter (mm)													
P	12													
Q	0,50													
R	18													
S	0,25													
	<p>Kemungkinan diameter untuk bronkus dan trakea berasal dari tempat....</p> <p>A. P dan Q B. P dan R C. R dan Q D. R dan S E. S dan Q</p>													
	<p>20. Identifikasilah gangguan sistem pernapasan berikut ini:</p> <p>(1) Gangguan terjadi pada organ paru-paru yang meradang (2) Penyakit ini menyebabkan alveolus mengandung banyak cairan (3) Proses difusi O₂ dan CO₂ pada alveolus terganggu (4) Penyebab penyakit ini karena infeksi bakteri <i>Mycobacterium tuberculosis</i></p> <p>Penyakit yang memiliki deskripsi seperti di atas adalah....</p> <p>A. Pneumonia B. Bronkitis C. Dispnea D. Influenza E. TBC</p>	✓												
	<p>21. Embusan napas manusia dimasukkan ke dalam tabung percobaan P dan tabung Q yang mengandung udara atmosfer normal dengan volume udara yang sama. Selanjutnya, lilin yang menyala dimasukkan ke dalam masing-masing tabung. Lilin akan menyala selama oksigen masih tersedia di dalam tabung. Hasil percobaan waktu lamanya lilin menyala pada kedua tabung disajikan sebagai berikut.</p>	✓												

Indikator	Butir Penilaian	Validasi Konstruk							
		Ya	Tidak						
	<table border="1" style="margin-bottom: 10px;"> <thead> <tr> <th>Tabung</th> <th>Waktu Lamanya Lilin Menyala (detik)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>P</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>Q</td> <td>23</td> </tr> </tbody> </table> <p>Pernyataan yang tepat untuk menjelaskan perbedaan waktu lamanya lilin menyala di kedua tabung adalah....</p> <p>A. Tabung P merupakan udara inspirasi yang memiliki oksigen lebih banyak.</p> <p>B. Tabung Q merupakan udara atmosfer yang memiliki oksigen lebih sedikit.</p> <p>C. Tabung P merupakan udara ekspirasi yang memiliki oksigen lebih sedikit.</p> <p>D. Tabung Q merupakan udara atmosfer yang memiliki karbon dioksida lebih banyak.</p> <p>E. Tabung P merupakan udara ekspirasi dengan jumlah oksigen sama dengan tabung Q.</p>	Tabung	Waktu Lamanya Lilin Menyala (detik)	P	11	Q	23		
Tabung	Waktu Lamanya Lilin Menyala (detik)								
P	11								
Q	23								
Menyimpulkan (<i>Inference</i>)	<p>22. Perhatikan gambar grafik hubungan antara jumlah rokok yang dihisap oleh ibu hamil setiap hari dan berat bayinya saat dilahirkan berikut.</p>  <p>Sumber: Irnaningtyas dan Sylva (2021)</p> <p>Simpulan yang sesuai dengan grafik tersebut adalah...</p> <p>A. Karbon dioksida dari rokok yang dihisap oleh ibu hamil dapat menyebabkan kenaikan berat badan bayi.</p> <p>B. Setiap jumlah rokok yang dihisap ibu hamil bertambah, maka berat bayi yang dilahirkan selalu turun.</p>	✓							

Indikator	Butir Penilaian	Validasi Konstruk										
		Ya	Tidak									
	<p>C. Jumlah rokok yang dihisap oleh ibu hamil setiap hari berbanding lurus dengan berat bayi saat dilahirkan.</p> <p>D. Nikotin, tar, dan karbon monoksida menyebabkan kematian pada bayi sebelum dilahirkan.</p> <p>E. Terdapat faktor lain yang berpengaruh terhadap berat badan bayi yang dilahirkan selain jumlah rokok yang dihisap oleh ibu hamil.</p>											
	<p>23. Bowo ingin membandingkan kecepatan respirasi dan volume udara pernapasannya pada waktu istirahat dan setelah berolahraga. Hasil pengukurannya disajikan dalam tabel berikut.</p> <table border="1" data-bbox="342 608 859 751"> <thead> <tr> <th>Aktivitas</th> <th>Kecepatan Respirasi/Menit</th> <th>Volume Udara Respirasi/cm³</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Istirahat</td> <td>18</td> <td>600</td> </tr> <tr> <td>Setelah Berolahraga</td> <td>31</td> <td>1200</td> </tr> </tbody> </table> <p>Jadi pertambahan volume pertukaran udara setiap menit yang dihasilkan dari aktivitas olahraga yang dilakukan Bowo tersebut sebesar... cm³.</p> <p>A. 23.400 B. 24.400 C. 25.400 D. 26.400 E. 27.400</p>	Aktivitas	Kecepatan Respirasi/Menit	Volume Udara Respirasi/cm ³	Istirahat	18	600	Setelah Berolahraga	31	1200	✓	
Aktivitas	Kecepatan Respirasi/Menit	Volume Udara Respirasi/cm ³										
Istirahat	18	600										
Setelah Berolahraga	31	1200										
	<p>24. Siang tadi saat sedang membersihkan rumah, Putri mengalami sesak nafas hingga berbunyi. Setelah di memeriksakan kondisinya ke dokter, dokter mengatakan bahwa terjadi penyempitan saluran pernapasan yang bersifat sementara. Gangguan tersebut biasa dikenal sebagai....</p> <p>A. TBC B. Bronkitis C. Asfiksia D. Emfisema E. Asma</p>	✓										
Membuat Penjelasan Lanjut (<i>Advanced Clarification</i>)	<p>25. Perhatikan grafik hubungan antara jumlah kematian perokok dengan lama merokok berikut.</p>	✓										

Indikator	Butir Penilaian	Validasi Konstruk													
		Ya	Tidak												
	<p>Sumber: ruangguru.com</p> <p>Pernyataan yang paling tepat berkaitan dengan grafik tersebut adalah ...</p> <p>A. Semakin lama waktu merokok, semakin tinggi peluang kematian, hal ini dikarenakan perokok semakin kecanduan.</p> <p>B. Semakin lama waktu merokok, semakin rendah peluang kematian, hal ini dikarenakan semakin tinggi daya tahan terhadap rokok.</p> <p>C. Semakin lama waktu merokok, semakin tinggi peluang kematian, hal ini dikarenakan semakin banyak senyawa karsinogenik mengganggu fungsi organ tubuh.</p> <p>D. Semakin lama waktu merokok, semakin rendah peluang kematian, hal ini dikarenakan rokok tidak menimbulkan kecanduan.</p> <p>E. Semakin lama waktu merokok, semakin tinggi peluang kematian, hal ini dikarenakan rokok meningkatkan daya tahan tubuh.</p>														
	<p>26. Hasil pengukuran kadar udara proses inspirasi dan ekspirasi manusia disajikan dalam tabel berikut.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Gas</th> <th>Udara X (%)</th> <th>Udara Y (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Oksigen</td> <td>21</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>Karbon dioksida</td> <td>0.04</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Nitrogen</td> <td>78</td> <td>78</td> </tr> </tbody> </table> <p>Pernyataan yang sesuai dengan tabel tersebut adalah....</p>	Gas	Udara X (%)	Udara Y (%)	Oksigen	21	16	Karbon dioksida	0.04	4	Nitrogen	78	78	✓	
Gas	Udara X (%)	Udara Y (%)													
Oksigen	21	16													
Karbon dioksida	0.04	4													
Nitrogen	78	78													

Indikator	Butir Penilaian	Validasi Konstruk	
		Ya	Tidak
	<p>A. Udara Y merupakan udara inspirasi sebab kadar nitrogennya tetap saja.</p> <p>B. Udara Y merupakan udara inspirasi sebab kadar karbon dioksida lebih tinggi dari udara X.</p> <p>C. Udara X merupakan udara inspirasi sebab kadar karbon dioksida lebih tinggi dari udara Y.</p> <p>D. Udara Y merupakan udara ekspirasi karena kadar karbon dioksida lebih tinggi dari udara X.</p> <p>E. Udara X merupakan udara ekspirasi sebab kadar oksigen lebih tinggi dari udara Y.</p>		
	<p>27. Pernyataan manakah yang TIDAK benar dalam kaitan dengan pertukaran oksigen dan karbon dioksida pada sistem pernapasan manusia?</p> <p>A. Pertukaran oksigen dan karbondioksida dalam kapiler terjadi secara osmosis di alveolus dan sel jaringan tubuh.</p> <p>B. Pada alveolus, molekul gas akan bergerak melalui membran respirasi dari tekanan ala parsial tinggi ke rendah.</p> <p>C. Pertukaran oksigen dan karbondioksida yang terjadi di jaringan tubuh sangat dipengaruhi oleh tekanan parsial,</p> <p>D. Jika tekanan CO₂ di alveolus 40 mmHg dan tekanan CO₂ di dalam kapiler 46 mmHg, maka CO₂ akan berdifusi dari kapiler ke alveolus.</p> <p>E. Jika tekanan O₂ di alveolus 100 mmHg sedangkan tekanan O₂ di paru-paru 40 mmHg, maka O₂ akan berdifusi dari alveolus menembus membran respirasi menuju ke kapiler paru-paru.</p>	✓	
Strategi dan Taktik (<i>Strategies and Tactics</i>)	<p>28. Robby didiagnosa oleh dokter menderita emfisema, terdapat bagian yang robek di alveolusnya. Dokter menjelaskan kemungkinan yang terjadi akibat robeknya alveolus adalah....</p> <p>A. Pertukaran gas ke bagian-bagian alveolus terganggu dan daerah pertukaran gas menjadi lebih kecil.</p>	✓	

Indikator	Butir Penilaian	Validasi Konstruk	
		Ya	Tidak
	<p>B. Pertukaran gas ke bagian-bagian alveolus terganggu dan daerah pertukaran gas menjadi lebih luas.</p> <p>C. Pertukaran gas ke bagian-bagian alveolus terganggu dan daerah pertukaran gas menjadi lebih sempit.</p> <p>D. Pertukaran gas ke bagian-bagian alveolus terganggu dan daerah pertukaran gas menjadi lebih banyak.</p> <p>E. Pertukaran gas ke bagian-bagian alveolus terganggu dan daerah pertukaran gas menjadi lebih sedikit.</p>		
	<p>29. Seorang anak mengalami masalah pernapasan. Ia selalu batuk-batuk berdahak dalam jangka yang lama. Dokter menyarankan agar anak tersebut menggunakan nebulizer untuk membantu penyembuhan. Bagaimana prinsip kerja nebulizer dalam penyembuhan batuk berdahak yang terus menerus tersebut....</p> <p>A. Menaikan suhu tubuh sehingga dahak langsung keluar.</p> <p>B. Mengubah obat berupa cairan menjadi uap yang langsung dapat dihirup secara langsung.</p> <p>C. Menurunkan suhu tubuh da dahak langsung bisa dikeluarkan.</p> <p>D. Mengubah obat pada menjadi cairan agar langsung dapat diminum.</p> <p>E. Mengubah obat berbentuk padat menjadi uap dan langsung bisa dihirup oleh hidung.</p>	✔	
	<p>30. Raisa merupakan seorang penyanyi terkenal di Indonesia. Ketika Raisa latihan bernyanyi bersama afgan, dia menggunakan pernapasan perut. Bu Dina menjelaskan kebanyakan penyanyi menggunakan pernapasan perut dibandingkan pernapasan dada karena....</p> <p>A. Bantuan otot perut yang berelaksasi, rongga dada terbentuk akan semakin besar dan suara yang dihasilkan semakin kecil.</p> <p>B. Bantuan otot dada yang berelaksasi, rongga dada terbentuk akan semakin besar dan suara yang dihasilkan semakin kuat.</p>	✔	

Indikator	Butir Penilaian	Validasi Konstruk	
		Ya	Tidak
	C. Bantuan otot dada yang berkontraksi, rongga dada terbentuk akan semakin besar dan suara yang dihasilkan semakin kuat. D. Bantuan otot perut yang berelaksasi dada terbentuk akan semakin besar dan suara yang dihasilkan semakin kuat. E. Bantuan otot perut yang berkontraksi. rongga dada terbentuk akan semakin besar dan suara yang dihasilkan semakin kuat.		

C. Kritik dan Saran

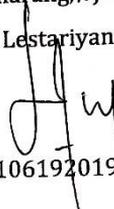
Referensi pengambilan soal dicantumkan

D. Kesimpulan

- Butir soal yang valid: 30
- Butir soal yang tidak valid: 0

Semarang, 30 Juli 2024

Elina Lestariyanti, M.Pd.



NIP. 199106192019032022

KUNCI JAWABAN

1. C	6. D	11. C	16.C	21. C	26. D
2. C	7. A	12. B	17. B	22. E	27. A
3. A	8. B	13. E	18. A	23. D	28. C
4. A	9. B	14. E	19. B	24. E	29. B
5. A	10. D	15. D	20. E	25. C	30. E

Lampiran 19: Kisi-Kisi Instrumen Ahli Validasi Guru Mata Pelajaran

KISI-KISI INSTRUMEN VALIDASI GURU MATA PELAJARAN

No.	Aspek Penilaian	Kriteria	Nomor Butir Penilaian
1.	Kesesuaian Materi dengan Kurikulum	Kesesuaian materi dengan Capaian Pembelajaran (CP), Alur Tujuan Pembelajaran (ATP), dan Tujuan Pembelajaran (TP).	1,2,3
		Kelengkapan materi.	4
		Ketepatan materi.	5
		Keruntutan materi.	6
		Kesesuaian materi.	7.
2.	Aspek Bahasa	Penggunaan kalimat sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia.	8
		Bahasa yang digunakan mudah dipahami	9
		Ketepatan penggunaan istilah yang digunakan.	10
		Ketepatan tanda baca.	11
		Ketepatan pemilihan kalimat.	12,13
3.	Aspek Penyajian Isi	Kejelasan dan keruntutan sistematika penyajian	14.15
		Materi diintegrasikan dengan isu-isu sosial dan islam.	16
		Terdapat soal latihan, kunci jawaban, daftar pustaka, rangkuman, dan glosarium.	17,18,19, 20
3.	Aspek <i>Socio Scientific Issue</i> (SSI)	Kesesuaian materi dengan tahapan <i>Socio Scientific Issue</i> (SSI).	21
		Memuat informasi sains yang dikaitkan dengan permasalahan sosial.	22
		Isu-isu sosial yang diangkat relevan dengan maetri.	23
		Isu modul mewedahi peserta didik untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik.	24
		Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik.	25
4.	Aspek Berpikir	Soal yang disajikan mampu membuat peserta didik merumuskan pertanyaan.	26

No.	Aspek Penilaian	Kriteria	Nomor Butir Penilaian
	Kritis	Soal yang disajikan mampu membuat peserta didik menganalisis argumen.	27
		Soal yang disajikan mampu membuat peserta didik mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak.	28
		Soal yang disajikan mampu membuat peserta didik mempertimbangkan hasil observasi, deduksi, dan definisi.	29,30,31
		Soal yang disajikan mampu membuat peserta didik menentukan tindakan.	32
5.	Desain Modul	Desain cover modul.	33,34
		Keselarasan unsur tata letak pada sampul depan dan belakang.	35
		Kesesuaian desain modul dalam mempresentasikan isi modul.	36
		Kecocokan <i>layout</i> atau tata letak dengan desain isi.	37
		Pemilihan warna menarik.	38
		Ketepatan pemilihan jenis dan ukuran font.	39
		Tidak ada gangguan yang mengganggu kejelasan isi modul.	40
		Kesesuaian dan kualitas gambar yang digunakan.	41,42

(Instrumen ini dimodifikasi dari: Akbar, 2013)

Lampiran 20: Instrumen Validasi Guru Mata Pelajaran

INSTRUMEN VALIDASI GURU MATA PELAJARAN

Judul Penelitian : Pengembangan Modul Terintegrasi *Socio Scientific Issue* (SSI) Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis

Peneliti : Putri Nur Syabina

NIM : 2008086053

Program Studi : Pendidikan Biologi

Guru Biologi : Arina Hidayati, S.Pd.

Asal Instansi : UIN Walisongo Semarang

Hari, Tanggal : Rabu, 14 Agustus 2024

A. Petunjuk Penilaian

- Berilah tanda *checklist* (✓) sebagai Syarat Ketuntasan Minimal (SKM) pada pilihan skor yang telah disediakan. Penilaian skor menggunakan Skala Likert dengan kriteria penilaian sebagai berikut.

Skor	Keterangan
1	Sangat Kurang Baik
2	Kurang Baik
3	Baik
4	Sangat Baik

- Jika ada komentar, kritik dan saran yang ingin Bapak/Ibu sampaikan, silahkan tulis pada tempat yang telah disediakan.
- Saya ucapkan terima kasih banyak atas ketersediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini. Penilaian, kritik dan saran yang telah Bapak/Ibu berikan sangat berarti dan bermanfaat bagi peneliti guna untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas produk Modul Pembelajaran Biologi yang dikembangkan oleh peneliti.

B. Instrumen Penskoran Guru Mata Pelajaran

No.	Butir Penilaian	Skor Penilaian			
		1	2	3	4
Kesesuaian Materi dengan Kurikulum					
1.	Kesesuaian materi dengan Capaian Pembelajaran (CP).				✓
2.	Kesesuaian materi dengan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP).				✓
3.	Kesesuaian materi dengan Tujuan Pembelajaran (TP).				✓
4.	Materi yang disajikan dalam modul lengkap.			✓	
5.	Konsep materi yang termuat dalam modul sudah sesuai dan relevan.				✓
6.	Materi yang terdapat dalam modul disajikan secara sistematis.				✓
7.	Materi yang terdapat dalam modul sesuai dengan perkembangan kognitif peserta didik kelas XI SMA/MA.				✓
Aspek Bahasa					
8.	Bahasa yang digunakan telah sesuai dengan Pedoman Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI).			✓	
9.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami.				✓
10.	Ketepatan penggunaan istilah.				✓
11.	Ketepatan penulisan tanda baca.			✓	
12.	Ketepatan struktur kalimat.				✓
13.	Kalimat yang digunakan tidak menimbulkan makna ganda.				✓
Aspek Penyajian Isi					
14.	Sistematika penyajian dalam setiap kegiatan belajar taat asas (memiliki pendahuluan, isi, dan penutup).				✓
15.	Penyajian konsep disajikan secara runtut mulai dari yang mudah ke sukar, dari yang konkret ke abstrak, dari yang sederhana ke yang kompleks.				✓
16.	Modul dilengkapi soal latihan pada setiap akhir kegiatan belajar.				✓
17.	Modul dilengkapi kunci jawaban soal latihan.				✓
18.	Modul dilengkapi daftar pustaka.				✓

No.	Butir Penilaian	Skor Penilaian			
		1	2	3	4
19.	Modul dilengkapi rangkuman.				✓
20.	Modul dilengkapi glosarium.				✓
Aspek Socio Scientific Issue (SSI)					
21.	Kesesuaian materi dengan tahapan <i>Socio Scientific Issue</i> (SSI).				✓
22.	Memuat informasi sains yang dikaitkan dengan permasalahan sosial.				✓
23.	Isu-isu sosial yang diangkat relevan dengan materi.				✓
24.	Isi modul mewadahi peserta didik untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik.				✓
25.	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik.				✓
Aspek Berpikir Kritis					
26.	Soal yang disajikan mampu membuat peserta didik menganalisis argumen.				✓
27.	Soal yang disajikan mampu membuat peserta didik mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak.			✓	
28.	Soal yang disajikan mampu membuat peserta didik membuat dan mempertimbangkan hasil keputusan.				✓
29.	Soal yang disajikan mampu membuat peserta didik mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan definisi.			✓	
30.	Soal yang disajikan mampu membuat peserta didik menentukan tindakan.				✓
Desain Modul					
31.	Desain dan gambar sampul memberikan kesan menarik.				✓
32.	Cover yang digunakan dapat menggambarkan isi materi.				✓
33.	Penampilan unsur tata letak pada sampul depan dan belakang memiliki kesatuan serta konsisten.				✓
34.	Kesesuaian desain modul dalam mempresentasikan isi modul.				✓

No.	Butir Penilaian	Skor Penilaian			
		1	2	3	4
35.	Kecocokan <i>layout</i> atau tata letak dengan desain isi.				✓
36.	Komposisi warna dalam media beragam dan menarik.				✓
37.	Pemilihan jenis dan ukuran huruf (<i>font</i>) mudah dibaca, tidak typo, jelas, dan tepat.			✓	
38.	Penempatan ilustrasi atau hiasan pada halaman sebagai latar belakang tidak mengganggu kejelasan penyampaian informasi pada teks.				✓
39.	Kesesuaian gambar yang digunakan.				✓
40.	Kualitas gambar yang digunakan.				✓

(Instrumen ini dimodifikasi dari: Akbar, 2013)

C. Kritik dan Saran

Modul sudah baik dan sesuai dari segi konten. Alangkah lebih baik apabila lebih mencermati PUEBI. Seperti penulisan bahasa Inggris bercetak miring.

D. Rumus dan Tabel Kriteria Penilaian

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

Tabel 4.2 Kriteria Kelayakan Modul

	Persentase Penilaian	Interpretasi
1.	81% - 100%	Sangat Layak
2.	61% - 80%	Layak
3.	41% - 60%	Cukup Layak
4.	21% - 40%	Tidak Layak
5.	0% - 20%	Sangat Tidak Layak

(Sumber: Sugiyono, 2019)

E. Hasil Persentase

$$\frac{154}{160} \times 100\% = 96,25\%$$

F. Kesimpulan

Pengembangan Modul Terintegrasi *Socio Scientific Issue* (SSI) Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas XI SMA/MA, dinyatakan:

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

Catatan: harap lingkari salah satu nomor di atas

Semarang, 14 Agustus 2024

Guru Biologi



Arma Hidayati
NIP.

Lampiran 21: Kisi-Kisi Angket Respon Peserta Didik

KISI-KISI ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

No	Aspek Penilaian	Kriteria	Nomor Butir Penilaian
1.	Penyajian Modul	Modul pembelajaran ini memudahkan saya dalam memahami materi ketika saya belajar.	1
		Modul membuat semangat belajar saya bertambah.	2
		Materi yang disajikan dalam bahan ajar ini mengajak saya untuk berpikir kritis.	3
2.	Desain Bahan Ajar	Materi dan soal yang ditampilkan pada bahan ajar ini jelas dan mudah saya pahami.	4
		Modul ini ditampilkan dengan komposisi seimbang antara gambar dan teori.	5
		Gambar yang ditampilkan pada modul ini jelas dan menarik.	6
3.	Penggunaan Modul	Modul ini dapat membantu saya belajar selain buku teks dan LKS.	7
		Modul ini dapat membantu belajar secara mandiri.	8
4.	Kesesuaian <i>SocioScientific Issues</i> dengan Materi	Modul ini menjadikan saya paham belajar dua hal sekaligus, yaitu belajar biologi dan analisis isu sosial sains.	9
		Penjelasan materi bahan ajar ini berorientasi pada isu sosial sains dalam kehidupan sehari-hari.	10
5.	Aspek Berpikir Kritis	Latihan soal dalam modul membantu saya dalam menganalisis.	11
		Latihan soal dalam modul membantu saya dalam menarik kesimpulan.	12
		Latihan soal dalam modul membantu saya dalam melatih untuk merumuskan pertanyaan.	13
		Latihan soal dalam modul membantu saya dalam mempertimbangkan apakah	14

No	Aspek Penilaian	Kriteria	Nomor Butir Penilaian
		sumber dapat dipercaya atau tidak.	
		Latihan soal dalam modul membantu saya dalam menentukan tindakan.	15

Lampiran 22: Angket Respon Peserta Didik

ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

Nama : *Olivia Sever Ramadhan*
 Kelas : *XII 2*
 Asal Sekolah : *SMA PMJ*
 Hari, Tanggal : *Rabu, 14 Agustus 2024*

A. Petunjuk Penilaian

- Berilah tanda *checklist* (✓) sebagai Syarat Ketuntasan Minimal (SKM) pada pilihan skor yang telah disediakan.
- Jika ada komentar, kritik dan saran yang ingin disampaikan, silahkan tulis pada tempat yang telah disediakan.
- Saya ucapkan terima kasih banyak atas ketersediaannya untuk mengisi lembar validasi ini.

B. Angket Uji Respon Peserta Didik

No.	Butir Penilaian	Skor Penilaian			
		1	2	3	4
Penyajian Modul					
1.	Modul pembelajaran ini memudahkan saya dalam memahami materi ketika saya belajar.				✓
2.	Modul membuat semangat belajar saya bertambah.				✓
3.	Materi yang disajikan dalam bahan ajar ini mengajak saya untuk berpikir kritis.				✓
Desain Bahan Ajar					
4.	Materi dan soal yang ditampilkan pada bahan ajar ini jelas dan mudah saya pahami.				✓
5.	Modul ini ditampilkan dengan komposisi seimbang antara gambar dan teori.			✓	
6.	Gambar yang ditampilkan pada modul ini jelas dan menarik.			✓	
Penggunaan Modul					
7.	Modul ini dapat membantu saya belajar selain buku teks				✓

No.	Butir Penilaian	Skor Penilaian			
		1	2	3	4
	dan LKS.				
8.	Modul ini dapat membantu belajar secara mandiri.			✓	
Kesesuaian SocioScientific Issues dengan Materi					
9.	Modul ini menjadikan saya paham belajar dua hal sekaligus, yaitu belajar biologi dan analisis isu sosial sains.			✓	
10	Modul ini menjadikan saya paham belajar dua hal sekaligus, yaitu belajar biologi dan analisis isu sosial sains.			✓	
Aspek Berpikir Kritis					
11.	Latihan soal dalam modul membantu saya dalam menganalisis dan memecahkan suatu permasalahan.				✓
12.	Latihan soal dalam modul membantu saya dalam mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak.				✓
13.	Latihan soal dalam modul membantu saya dalam membuat dan mempertimbangkan hasil keputusan.				✓
14.	Latihan soal dalam modul membantu saya untuk mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan definisi.				✓
15.	Latihan soal dalam modul membantu saya dalam menentukan tindakan.				✓

(Instrumen ini dimodifikasi dari: Akbar, 2013)

C. Kritik dan Saran

Bukunya sangat bagus karena banyak sekali gambar yang dapat menambah minat dan pelajaran. Juga membuat pembaca tidak bosan.

Lampiran 23: Hasil Uji Respon Peserta Didik

HASIL UJI RESPON PESERTA DIDIK

No.	Nama	Indikator														
		Aspek Penyajian Modul			Desain Bahan Ajar			Penggunaan Modul			Kesesuaian SSI dengan Materi			Aspek Berpikir Kritis		
Nomor Item Soal		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.	PS1	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3
2.	PS2	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3
3.	PS3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4.	PS4	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3
5.	PS5	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3
6.	PS6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
7.	PS7	4	3	4	4	3	4	4	3	3	3	4	3	4	4	3
8.	PS8	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
9.	PS9	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4
10.	PS10	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4
11.	PS11	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
12.	PS12	3	4	3	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3
13.	PS13	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
14.	PS14	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3
15.	PS15	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
16.	PS16	4	4	4	4	3	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4
17.	PS17	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3
18.	PS18	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
19.	PS19	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3
20.	PS20	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
21.	PS21	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
22.	PS22	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
23.	PS23	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
24.	PS24	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Jumlah		87	90	86	90	86	89	87	85	86	86	87	86	87	87	85
Jumlah Max Per-Indikator		96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96
% Per-indikator		90,62%	93,75%	89,58%	93,75%	89,58%	92,70%	90,62%	88,54%	89,58%	89,58%	90,62%	89,58%	90,62%	90,62%	88,54%
% Rata-Rata Perindikator		91,31%			92,01%			89,58%			89,58%			89,99%		
		<i>Sangat Layak</i>			<i>Sangat Layak</i>			<i>Sangat Layak</i>			<i>Sangat Layak</i>			<i>Sangat Layak</i>		
Kriteria Per Aspek		90,49%														
Kriteria Keseluruhan		<i>Sangat Layak</i>														

Lampiran 24: Surat Riset

SURAT RISET



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Alamat: Jl.Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang 50185

E-mail: fst@walisongo.ac.id, Web : [Http://fst.walisongo.ac.id](http://fst.walisongo.ac.id)

Nomor : B.5380/Un.10.8/K/SP.01.08/08/2024 12 Agustus 2024
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.
Kepala SMA Pondok Modern Selamat Kendal
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : Putri Nur Syabina
NIM : (2008086053)
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Biologi
Judul : Pengembangan Modul Terintegrasi Socio Science Issue (SSI) Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas XI SMA/MA.

Dosbing : 1. Ndzani Latifatur Rofi'ah, M.Pd.
2. Dr. H. Ruswan, M.A.

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 14 - 23 Agustus 2024

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

A.n. Dekan
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang
NIP. 19691017 199403 1 002



Tembusan Yth.

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

Lampiran 25: Surat Selesai Riset

SURAT SELESAI RISET



YAYASAN WAKAF SELAMAT RAHAYU
SMA PONDOK MODERN SELAMAT
 (TERAKREDITASI : A)
 NSS : 304032414082 NIS : 300170 NPSN : 20321977
 Jl. Soekarno Hatta Km. 3 Telepon (0294) 381567 K E N D A L
 Email : Informasipmskendal@gmail.com
 Web : smapmskendal.sch.id Kode Pos : 51351

SURAT KETERANGAN

Nomor: 09.890/ SMAPMS/ VIII/ 2024

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : **Nurul Aeni, S.Pd.Gr**
 NUPTK : 8040756657130093
 Jabatan : Kepala Sekolah

Dengan ini menerangkan dengan sebenarnya bahwa :

Nama : Putri Nur Syabina
 NIM : 2008086053
 Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Biologi
 Judul Penelitian : Pengembangan Modul Terintegrasi Socio Science Issue (SSI)
 Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik
 Kelas XI SMA/MA.

Telah melaksanakan Riset di SMAS Pondok Modern Selamat Kendal dan selesai tanggal 14 Agustus 2024.

Demikian surat keterangan ini kami buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Kendal, 14 Agustus 2024

Kepala Sekolah,



Nurul Aeni, S.Pd.Gr

Tembusan Yth :

1. Yayasan Wakaf Selamat Rahayu
2. Arsip

Lampiran 26: Dokumentasi Pra Riset dan Riset

DOKUMENTASI PRA RISET DAN RISET



Lampiran 27: Riwayat Hidup**RIWAYAT HIDUP****D. Identitas Diri**

1. Nama Lengkap : Putri Nur Syabina
2. Tempat dan Tgl. Lahir : Cilegon, 12 Oktober 2002
3. Alamat Rumah : Komp. Jerang Baru Permai, Jalan Cendana VI N0. 2, Cilegon, Banten.
4. HP : 087874858875
5. Email : putrinursssss@gmail.com

E. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
a. TK Sejahtera Cilegon
b. SDN Blok C
c. SMPN 2 CILEGON
d. SMAN 1 CILEGON
2. Pendidikan Non-Formal: -

Semarang, 1 Juli 2024

Putri Nur Syabina
NIM. 2008086053