

**PENGEMBANGAN *E-MODUL* BIOLOGI BERORIENTASI
UNITY OF SCIENCES DAN LITERASI SAINS SEBAGAI
BAHAN AJAR SISWA KELAS XI SMA/MA**

SKRIPSI

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



Diajukan oleh:
LEILANA OCTAVIANI
NIM : 1908086033

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2023

HALAMAN JUDUL

**PENGEMBANGAN *E-MODUL* BIOLOGI BERORIENTASI
UNITY OF SCIENCES DAN LITERASI SAINS SEBAGAI
BAHAN AJAR SISWA KELAS XI SMA/MA**

SKRIPSI

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



Oleh: **Leilana Octaviani**
NIM : 1908086033

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2023

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Leilana Octaviani

NIM : 1908086033

Jurusan : Pendidikan Biologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul :

Pengembangan *E-modul* Biologi Berorientasi *Unity of Sciences* dan Literasi Sains Sebagai Bahan Ajar Siswa Kelas XI SMA/MA

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

Semarang, 13 Juni 2023

Pembuat Pernyataan,



LEILANA OCTAVIANI

NIM. 1908086033



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

Jalan Prof. Dr. Hamka Kampus II Ngaliyan, Semarang 50185
telp/fax. (024) 76433366, website :fst.walisongo.ac.id

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Pengembangan E-modul Biologi Berorientasi *Unity of Sciences*
dan Literasi Sains Sebagai Bahan Ajar Siswa Kelas XI SMA/MA

Penulis : Leilana Octaviani

NIM : 1908086033

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, 26 Juni 2023

DEWAN PENGUJI

Penguji I,

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

Penguji II,

Hafidha Asni Akmalia, M.Sc
NIP. 198908212019032013

Penguji III,

Erna Wijayanti, M.Pd
NIP. 199011262019032019

Penguji IV,

Widi Cahya Adi, M.Pd
NIP. 199206192019031014

Pembimbing I,

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

Pembimbing II,

Hafidha Asni Akmalia, M.Sc
NIP. 198908212019032013



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

Jalan Prof. Dr. Hamka Kampus II Ngaliyan, Semarang 50185
telp/fax. (024) 76433366, website :fst.walisongo.ac.id

NOTA DINAS

Semarang, 13 Juni 2023

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

Assalamu'alaikum. wr. wb.

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

Judul : **Pengembangan *E-Modul* Biologi Berorientasi *Unity of Sciences* dan Literasi Sains Sebagai Bahan Ajar Siswa Kelas XI SMA/MA**
Nama : **Leilana Octaviani**
NIM : **1908086033**
Jurusan : **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,

Dr. H. Ismail, M.Ag

NIP : 197110211997031002



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

Jalan Prof. Dr. Hamka Kampus II Ngaliyan, Semarang 50185
telp/fax. (024) 76433366, website :fst.walisongo.ac.id

NOTA DINAS

Semarang, 13 Juni 2023

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

Assalamu'alaikum. wr. wb.

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

Judul : **Pengembangan *E-Modul* Biologi Berorientasi *Unity of Sciences* dan Literasi Sains Sebagai Bahan Ajar Siswa Kelas XI SMA/MA**
Nama : **Leilana Octaviani**
NIM : **1908086033**
Jurusan : **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,

Hafidha Asni Akmalia, S.Pd, M.Sc

NIP : 198908212019032013

LEMBAR PERSEMBAHAN

Rasa syukur yang tidak pernah habis dicurahkan, karena ridhaNya peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan sebaik-baiknya. Peneliti mempersembahkan tugas akhir ini kepada;

1. Kedua orang tua saya yaitu Bapak Mukhali dan Ibu Suryatmi yang selalu membimbing saya, memotivasi saya, mendoakan saya dan membiayai saya selama saya menempuh pendidikan S1.
2. Adik saya tersayang yaitu Laela Itsnaeni Nur Faizah yang telah memberi semangat saya selama perkuliahan hingga proses membuat skripsi.
3. Kampus tercinta UIN Walisongo Semarang yang sudah memberikan kesempatan untuk saya menuntut ilmu selama S1.
4. Dosen dan Guru saya yang tidak pernah lelah membagikan ilmunya dan mendidik saya sehingga saya dapat mengetahui banyak hal.
5. Sahabat baikku Elsyifa Putri Widianto yang selalu memberikan arahan tentang skripsi, memberikan motivasi dan semangat kepada saya.
6. Teman-teman seperjuanganku Pendidikan Biologi kelas B 2019 yang selalu menjadi *support system* dan memberikan semangat kepada saya.
7. Muhammad Ilham yang selalu membantu saya dan menemani saya dalam kondisi apapun.

MOTTO

إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا

“Sesungguhnya beserta kesulitan ada kemudahan”

(Q.S Al – Insyirah ayat 6)

Tatag Teteg Bakal Tutug

(Barangsiapa yang tabah, kuat dalam pendirian maka akan berhasil mencapai apa yang diinginkan)

ABSTRAK
PENGEMBANGAN *E-MODUL* BIOLOGI BERORIENTASI *UNITY OF SCIENCES* DAN LITERASI SAINS SEBAGAI BAHAN AJAR SISWA KELAS XI SMA/MA

Leilana Octaviani

1908086033

Abad ke-21 ditandai dengan berkembangnya inovasi penggunaan teknologi di bidang pendidikan. Salah satunya yaitu penggunaan bahan ajar digital berupa *e-modul*. Hasil analisis prariset menunjukkan bahwa tantangan abad ke-21 siswa dalam kemampuan literasi sains dan penanaman karakter masih rendah. Selain itu, materi biologi yang dipandang sulit oleh siswa adalah materi sistem respirasi, ekskresi dan koordinasi. Oleh karena itu, peneliti melakukan pengembangan *e-modul* biologi berorientasi *Unity of Sciences* dan literasi sains sebagai bahan ajar siswa kelas XI SMA/MA. Tujuan penelitian untuk menghasilkan dan mengevaluasi kelayakan *e-modul* biologi berorientasi *Unity of Sciences* serta melatih kemampuan literasi sains siswa kelas XI MIPA SMA/MA. Jenis penelitian menggunakan *Research and Development (R&D)* dan model pengembangan menggunakan model ADDIE tetapi hanya sampai *develop* (pengembangan). Pengumpulan data menggunakan metode observasi, wawancara, tes literasi sains dan angket. Penelitian dilakukan di MAN 1 Kota Semarang dengan sampel siswa kelas XI MIPA 4 berjumlah 30 siswa dengan teknik *purposive sampling*. Hasil riset *e-modul* biologi melalui tahap validasi oleh para ahli didapatkan hasil persentase dari ahli materi 97.2%, ahli bahan ajar 75%, ahli *Unity of Sciences* 87.5%, ahli literasi sains 86.1% dan praktisi 91.6%. Selain itu, *e-modul* termasuk kategori sangat layak yaitu 87.5% berdasarkan uji keterbacaan siswa kelas XI MIPA 4 di MAN 1 Kota Semarang.

Kata Kunci: E-modul, Unity of Sciences, Literasi Sains

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	هـ	h
ش	sy	ء	'
ص	s}	ي	y
ض	d}		

Bacaan Madd :

a > = a panjang

i > = i panjang

u > = u panjang

Bacaan Diftong :

au = اُوْ

ai = اِيْ

iy = اِيْ

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum wr. wb

Puji syukur kehadirat Allah SWT berkat rahmat dan ridhonya, saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini berupa skripsi yang berjudul **“Pengembangan *E-Modul Biologi Berorientasi Unity Of Sciences* dan Literasi Sains Sebagai Bahan Ajar Siswa Kelas XI SMA/MA”** dengan baik. Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana Pendidikan. Pada proses penyusunannya banyak pihak yang terlibat di dalamnya sehingga saya dalam kesempatan ini saya mengucapkan terimakasih kepada;

1. Kedua orang tua yaitu Bapak Mukhali dan Ibu Suryatmi serta adik Laela Itsnaeni Nur Faizah yang selalu mendoakan, memotivasi dan menjadikan alasan saya untuk terus semangat menggapai cita-cita.
2. Terkhusus diri sendiri yang telah mampu berjuang melangkah hingga di tahap ini.
3. Prof. Dr. H. Imam Taufiq, M. Ag., selaku Rektor UIN Walisongo Semarang.
4. Dr. H. Ismail, M. Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
5. Dr. Listyono, M. Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
6. Elina Lestariyanti, M. Pd, selaku dosen wali yang telah memberikan nasihat dan arahan selama perkuliahan.
7. Bapak Dr. H. Ismail, M.Ag dan Ibu Hafidha Asni Akmalia, S.Pd, M.Sc selaku dosen pembimbing yang tidak pernah lelah membimbing dan mengarahkan saya dalam menyelesaikan skripsi.
8. Ibu Nisya Rasyida, M.Pd, Ibu Nadhifah,S.Th.I, S.Si, Bapak Saifullah Hidayat, M.Sc dan Ibu Eka Vasia

Anggis, M.Pd yang sudah berkenan memvalidasi produk penelitian saya.

9. Bapak dan Ibu Dosen Penguji yakni Bapak Widi Cahya Adi, M.Pd, Ibu Erna Wijayanti, M.Pd, Bapak Dr. H. Ismail, M.Ag dan Ibu Hafidha Asni Akmalia, M.Sc yang telah memberi saran dan masukan dalam penyempurnaan skripsi saya.
10. Segenap dosen, pegawai, dan seluruh civitas akademika di lingkungan UIN Walisongo Semarang yang telah memberikan ilmu pengetahuan, bimbingan, dan pengarahan selama perkuliahan.
11. Segenap guru dan pegawai MAN 1 Kota Semarang yang sudah memberikan kesempatan untuk saya melakukan penelitian.
12. Teman-teman, sahabat, dan orang-orang terdekat saya yang sudah memberikan semangat. Serta semua pihak yang telah membantu, mendukung dan mendoakan dalam penyusunan skripsi ini.

Peneliti menyadari bahwa penelitian dalam skripsi ini masih belum sempurna, sehingga peneliti mengharapkan adanya penelitian lanjutan untuk memperoleh produk yang lebih baik. Mohon maaf apabila terdapat kata-kata yang kurang berkenan. Demikian karya ini yang bisa peneliti persembahkan, semoga dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan para pembaca dan masyarakat luas. Aamiin.

Wassalamualaikum wr.wb

Semarang, 13 Juni 2023

Leilana Octaviani

NIM. 1908086033

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
PENGESAHAN	iii
NOTA PEMBIMBING	iv
NOTA PEMBIMBING	v
LEMBAR PERSEMBAHAN.....	vi
MOTTO.....	vii
ABSTRAK.....	viii
TRANSLITERASI	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	9
C. Pembatasan Masalah.....	10
D. Rumusan Masalah	10
E. Tujuan Penelitian	11
F. Manfaat Penelitian	11
G. Asumsi Pengembangan	13
H. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan	14
BAB II	16
A. Kajian Teori.....	16

1.	Bahan Ajar.....	16
2.	Modul	17
3.	<i>E-modul</i>	21
4.	<i>Unity of Sciences</i>	22
5.	Literasi Sains	26
6.	Karakteristik Materi Biologi SMA Kelas XI.....	29
B.	Kajian Penelitian yang Relevan	35
C.	Kerangka Berpikir	41
BAB III	42
A.	Model Pengembangan	42
B.	Prosedur Pengembangan	43
C.	Desain Uji Coba Produk	45
1.	Desain Uji Coba.....	45
2.	Subjek Coba	45
3.	Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data.....	46
4.	Teknik Analisis Data.....	49
BAB IV	52
A.	Hasil Pengembangan Produk Awal	52
B.	Hasil Uji Coba Produk	80
C.	Revisi Produk	82
D.	Kajian Produk Akhir	104
E.	Keterbatasan Penelitian	108
BAB V	109
A.	Simpulan tentang Produk	109
B.	Saran Pemanfaatan Produk	110
C.	Diseminasi dan Pengembangan Produk	111

DAFTAR PUSTAKA.....	113
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	121

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Perbedaan Modul Elektronik dan Modul Cetak	22
Tabel 2.2	Indikator dan Tujuan Indikator Literasi Sains	27
Tabel 2.3	Kompetensi Dasar & Materi Pokok Biologi SMA Kelas XI	29
Tabel 3.1	Kriteria Skala Likert	49
Tabel 3.2	Kriteria Kelayakan Produk Pengembangan	50
Tabel 4.1	Hasil Validasi Ahli <i>E-modul</i>	72
Tabel 4.2	Hasil Validasi Ahli <i>Unity of Sciences</i>	73
Tabel 4.3	Hasil Validasi Ahli Materi	75
Tabel 4.4	Hasil Validasi Ahli Literasi Sains	76
Tabel 4.5	Hasil Tanggapan Praktisi (Guru Biologi)	77
Tabel 4.6	Hasil Uji Keterbacaan <i>E-modul</i> oleh Siswa	81
Tabel 4.7	Hasil Perbaikan <i>E-modul</i> oleh Ahli Bahan Ajar	82
Tabel 4.8	Hasil Perbaikan <i>E-modul</i> oleh Ahli <i>Unity of Sciences</i>	85
Tabel 4.9	Hasil Perbaikan <i>E-modul</i> oleh Ahli Materi	86
Tabel 4.10	Hasil Perbaikan <i>E-modul</i> oleh Ahli Literasi Sains	89
Tabel 4.11	Rekapitulasi Nilai Para Ahli	105

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Skema Kerangka Berpikir	41
Gambar 4.1	Pembuatan Isi <i>E-modul</i> dengan <i>Microsoft word 2010</i>	54
Gambar 4.2	Pembuatan dengan <i>Flip Pdf</i> <i>Profesional</i>	55
Gambar 4.3	Pembuatan Sampul <i>E-modul</i> dengan <i>Adobe Photoshop</i>	55
Gambar 4.4	Pembuatan Ikon Animasi dengan <i>Canva</i>	56
Gambar 4.5	Sampul Depan <i>E-modul</i>	57
Gambar 4.6	Sampul Belakang <i>E-modul</i>	57
Gambar 4.7	Tampilan Daftar Isi	58
Gambar 4.8	Tampilan Daftar Gambar	59
Gambar 4.9	Tampilan Kata Pengantar dan Petunjuk Penggunaan	60
Gambar 4.10	Tampilan Peta Konsep	61
Gambar 4.11	Tampilan KD dan Tujuan Pembelajaran	62
Gambar 4.12	Tampilan Pendahuluan	63
Gambar 4.13	Tampilan Isi Materi	64
Gambar 4.14	Tampilan Dalam Kuis	65
Gambar 4.15	Tampilan Luar Kuis	65
Gambar 4.16	Tampilan Rangkuman	66
Gambar 4.17	Tampilan Bioliterasi Sains	67
Gambar 4.18	Tampilan Latihan Soal	68
Gambar 4.19	Tampilan Pedoman Skor dan Daftar Rujukan	68
Gambar 4.20	Tampilan Kunci Jawaban dan Glosarium	69
Gambar 4.21	Tampilan Biodata Penulis	70
Gambar 4.22	Rekapitulasi Nilai Para Ahli	107

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1	Hasil Wawancara Analisis Kebutuhan Guru	121
Lampiran 2	Angket Analisis Kebutuhan Siswa	124
Lampiran 3	Hasil Tes Literasi Sains Siswa	126
Lampiran 4	Soal Tes Literasi Sains Siswa	128
Lampiran 5	Hasil Analisis Dokumentasi	153
Lampiran 6	Instrumen Validasi Ahli Bahan Ajar	154
Lampiran 7	Instrumen Validasi Ahli <i>Unity of Sciences</i>	157
Lampiran 8	Instrumen Validasi Ahli Materi	159
Lampiran 9	Instrumen Validasi Ahli Literasi Sains	162
Lampiran 10	Instrumen Validasi Ahli Praktisi (Guru Biologi)	163
Lampiran 11	Instrumen Uji Keterbacaan <i>E-modul</i> oleh Siswa	165
Lampiran 12	Hasil Validasi Ahli Bahan Ajar	167
Lampiran 13	Hasil Validasi Ahli <i>Unity of Sciences</i>	170
Lampiran 14	Hasil Validasi Ahli Materi	173
Lampiran 15	Hasil Validasi Ahli Literasi Sains	176
Lampiran 16	Hasil Validasi Ahli Praktisi	179
Lampiran 17	Hasil Uji Keterbacaan <i>E-modul</i> oleh Siswa	182
Lampiran 18	Surat Penunjukan Dosen Pembimbing	184
Lampiran 19	Surat Penunjukan Validator	185
Lampiran 20	Surat Izin Pra riset	186
Lampiran 21	Surat Izin Riset	187
Lampiran 22	Dokumentasi Riset	188
Lampiran 23	<i>Curriculum vitae</i>	189

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kemajuan sains dan teknologi sangat berkembang pesat pada abad ke-21 atau era digital. Hal ini dikarenakan berbagai bidang kehidupan seperti bidang pendidikan di Indonesia sudah mengalami perkembangan teknologi dan informasi dengan menggunakan alat-alat elektronik. Hal tersebut dapat dilihat pada berbagai sekolah seperti sarana dan prasarana yang cukup memadai seperti tersedianya fasilitas komputer, laptop dan berkembangnya media pembelajaran digital lainnya. Pembelajaran abad ke-21 perlu mengasah keterampilan dan pengetahuan guru maupun siswa. Tantangan guru maupun siswa harus mampu beradaptasi dengan teknologi sehingga perlu belajar meningkatkan kompetensi dan kreativitas penggunaan bahan ajar abad ke-21. Hal ini dilakukan agar dapat mewujudkan pembelajaran efektif baik dari aspek sikap, pengetahuan dan keterampilan siswa (Rahayu et al., 2022).

Tantangan pembelajaran abad ke-21 bukan hanya fokus pada kemampuan akademik siswa, melainkan juga sikap dan moral siswa (Rini et al., 2021). Pembelajaran abad ke-21 dimudahkan dengan penggunaan media digital

yang dapat memperlancar mencari informasi sebagai sumber belajar. Namun, penyalahgunaan media digital telah menjadi salah satu faktor penyebab mudarnya nilai-nilai karakter siswa. Hal ini ditandai dengan krisis moral dan spiritualitas siswa sehingga perlu pendidikan karakter dengan menanamkan nilai-nilai agama. Pendidikan karakter dapat dibentuk dengan memahami perilaku manusia baik berhubungan dengan Tuhan, sesama manusia maupun alam melalui proses pembelajaran (Suraji & Sastrodiharjo, 2021). Pendidikan dengan pemahaman ilmu agama dan sains menjadi upaya dalam meminimalisir pengaruh negatif dari perkembangan teknologi. Keterpaduan nilai islam dan sains disebut sebagai *Unity of Sciences* (UoS). Integrasi UoS sebagai paradigma keilmuan Universitas Islam Negeri Walisongo dan sumber pengetahuan dalam Islam yang meliputi sumber Ilahi dan sumber Insani yang dijadikan petunjuk dan pedoman dalam proses pembelajaran. UoS dapat diterapkan dalam proses pembelajaran melalui spiritualisasi ilmu modern, humanisasi ilmu-ilmu agama, dan revitalisasi *local wisdom* (Syukur & Junaedi, 2017).

Pembelajaran abad ke-21 dengan menerapkan *Unity of Sciences* bertujuan agar siswa dan guru dapat meningkatkan sikap spiritualitas dan nilai-nilai karakter yang baik. Oleh karena itu, pembelajaran abad ke-21

diharapkan dapat mewujudkan sumber daya manusia yang berwawasan luas dengan upaya menanamkan nilai islam yang disesuaikan dengan perkembangan zaman.

Berdasarkan Q.S A-Baqarah ayat 31 yang berbunyi :

وَعَلَّمَ آدَمَ الْأَسْمَاءَ كُلَّهَا ثُمَّ عَرَضَهُمْ عَلَى الْمَلَائِكَةِ فَقَالَ
 أَنْبِئُونِي بِأَسْمَاءِ هَؤُلَاءِ إِنْ كُنْتُمْ صَادِقِينَ ﴿٣١﴾

Artinya : *“Dan Dia mengajarkan kepada Adam nama-nama (benda-benda) seluruhnya, Kemudian mengemukakannya kepada para malaikat lalu berfirman: Sebutkanlah kepada-Ku nama benda-benda itu jika kamu mamang benar orang-orang yang benar!”*

Penjelasan ayat diatas mengandung arti bahwa terdapat keterkaitan antara lahirnya kehidupan manusia dengan sejarah pendidikan. Informasi dalam al-Qur’an mengenai manusia pertama (Nabi Adam) yang dibimbing langsung oleh Allah SWT menjelaskan posisi Islam dalam pendidikan. Islam telah menempatkan pendidikan sebagai pedoman kehidupan dan sebagai bagian dari keabadian manusia. Pendidikan berkaitan dengan *life long education* yang diartikan sebagai “pendidikan sepanjang hayat” sehingga memiliki makna filosofis yang bermakna keabadian. Hal tersebut menunjukkan bahwa pendidikan dapat menerapkan UoS sebagai integrasi nilai islam. Pendidikan dalam pembelajaran abad ke-21 memandang perlu bahwa siswa dan guru memiliki pengetahuan dan

wawasan yang luas karena abad ke-21 sebagai bentuk berkembangnya masyarakat dari masa ke masa (Yusuf, 2018).

Pendidikan abad ke-21 diharapkan dapat meningkatkan nilai pengetahuan dan keterampilan siswa dengan memanfaatkan berbagai macam teknologi. Namun, sebagian besar siswa masih banyak yang menggunakan teknologi untuk bermain sosial media dan *game online* daripada mencari informasi maupun ilmu pengetahuan untuk melatih literasi sains. Hal tersebut menunjukkan bahwa siswa kurang minat dalam mencari informasi dan ilmu pengetahuan sains sehingga perlu ditingkatkan kemampuan literasi sains agar memahami konsep ilmiah yang dapat diterapkan secara kontekstual atau nyata (Reis et al., 2014). Pembelajaran abad ke-21 seharusnya siswa memiliki budaya bersikap ilmiah, rasional, berpikir kritis, dan menghasilkan solusi yang tepat untuk memecahkan masalah kehidupan sehari-hari. Pendidikan harus mampu membekali siswa agar memiliki kemampuan literasi sains sehingga dapat meningkatkan pengetahuan, keterampilan dan hasil belajar menjadi lebih optimal (Eren et al., 2020).

Literasi sains adalah kemampuan untuk memahami dan menggunakan konsep saintifik secara bermakna, berpikir secara kritis dan mengimplementasikan sains dalam kehidupan sehari-hari (Sutrisna, 2021). Berdasarkan

penelitian menurut Febrianti (2021), menyatakan bahwa masih banyak siswa yang rendah dalam kemampuan literasi sains. Hal ini dipengaruhi oleh banyak hal seperti pemilihan metode, media pembelajaran yang kurang tepat dan masih cenderung konvensional, serta sarana pembelajaran yang kurang memadai. Selain itu, penelitian menurut Fuadi et al., (2020), menyatakan bahwa faktor penyebab rendahnya kemampuan literasi siswa berkaitan dengan hasil *The Programme For International Student Assessment* (PISA) Indonesia seperti pemilihan buku ajar yang kurang tepat, miskonsepsi, pembelajaran kurang sesuai permasalahan sehari-hari atau kontekstual, rendahnya kebiasaan membaca ilmu pengetahuan dan iklim belajar yang tidak kondusif. Oleh karena itu, perlu solusi belajar yang dapat melatih kemampuan literasi sains siswa.

Solusi untuk melatih kemampuan literasi sains dapat melalui bahan ajar atau media sebagai sumber belajar sehingga dapat mendorong siswa belajar yang relevan dengan kurikulum yang berlaku. Ketersediaan bahan ajar di sekolah sangat penting sebagai penunjang tingkat kualitas suatu pendidikan di abad ke-21. Bahan ajar pembelajaran abad ke-21 ditandai dengan terdapat transformasi dalam hal penyajian dari konvensional ke elektronik seperti *e-modul*. Bahan ajar *e-modul* merupakan suatu bahan ajar elektronik berisi materi pembelajaran yang dikembangkan secara

terencana dengan keterpaduan fitur interaktif dan berbagai informasi yang dapat terhubung akses internet. Selain itu, *e-modul* juga dapat ditambahkan fitur *flipbook* sehingga lebih praktis, efisien dan interaktif (Ricu Sidiq & Najuah, 2020). Guru harus mampu mengembangkan bahan ajar sebagai pedoman belajar secara bermakna dan berwawasan luas sehingga dapat melatih kemampuan literasi sains siswa.

Bahan ajar berfungsi dalam mengeratkan interaksi antara siswa dengan lingkungan, mendorong pengalaman dan pengetahuan siswa, serta membangun proses pembelajaran lebih bermakna (Nisa et al., 2020). Kesesuaian bahan ajar dengan materi pelajaran perlu diperhatikan karena bahan ajar yang baik itu harus disesuaikan dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar, memiliki aspek pengetahuan dan keterampilan, praktis serta sistematis sehingga memudahkan siswa untuk memahami materi pelajaran seperti mata pelajaran biologi (Magdalena et al., 2020). Salah satu materi yang dinilai menjadi tantangan bagi guru dan siswa yaitu materi biologi kelas XI semester genap. Hal ini dikarenakan materi kelas XI biologi cukup kompleks dan memiliki keterkaitan satu sama lain sehingga perlu dikaji pada bahan ajar yang dikembangkan. Berdasarkan penelitian Raida (2018), menyatakan bahwa materi yang dipandang sulit oleh guru dan siswa pada materi biologi yaitu materi kelas XI semester genap karena konsep materi

cenderung sulit dipahami, materi banyak dan guru merasa kesulitan untuk menyajikan materi disebabkan alokasi waktu yang terbatas.

Hasil wawancara guru biologi MAN 1 Kota Semarang yaitu Ibu Ikhwatul Hanum, S.Pd menyatakan bahwa materi biologi yang cocok dilatih literasi sainsnya yakni materi yang banyak teori dan dapat diterapkan secara kontekstual seperti sistem respirasi, ekskresi dan koordinasi. Pemilihan materi ini juga disesuaikan dengan analisis kompetensi dasar agar sesuai dengan kebutuhan siswa. Selain itu, hasil observasi dan analisis dokumentasi menunjukkan bahwa bahan ajar biologi yang digunakan yaitu modul cetak dan LKS (lembar kerja siswa), tetapi bahan ajar tersebut belum ada yang mengkaitkan dengan UoS dan belum berfokus pada literasi sains yang sesuai dengan perkembangan abad ke-21 (lampiran 1). Hasil uji literasi sains kelas XI MIPA 4 sebanyak 30 siswa menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains masih rendah. Hasil uji literasi sains dari 18 soal, siswa hanya mampu menjawab soal dengan tepat sebanyak 48,3 % untuk indikator 1 (mengidentifikasi pendapat ilmiah yang valid), indikator 2 (mengevaluasi validitas sumber) sebanyak 63,3%, indikator 3 (melakukan penelusuran literatur yang efektif) sebanyak 20 %, indikator 4 (memahami elemen-elemen dalam desain penelitian) sebanyak 41,6 %, indikator 5 (membuat grafik secara tepat

dari data) sebanyak 20 %, indikator 6 (membaca dan menafsirkan representasi grafis dari data) sebanyak 58,6%, indikator 7 (memecahkan masalah menggunakan keterampilan kuantitatif, termasuk statistik dasar) sebanyak 38,3 %, indikator 8 (memahami dan menginterpretasikan statistik dasar) sebanyak 13,3 % serta indikator 9 (melakukan inferensi, prediksi dan penarikan kesimpulan berdasarkan data kuantitatif) sebanyak 26,6 % (lampiran 3). Oleh karena itu, perlu mengembangkan bahan ajar berorientasi UoS dan berfokus melatih kemampuan literasi sains siswa. Perbedaan bahan ajar yang dikembangkan oleh guru yaitu bentuk penyajian masih konvensional (cetak), materi belum berorientasi UoS, informasi pendukung masih kurang. Sedangkan bahan ajar yang akan didesain oleh peneliti yaitu bentuk penyajian berbasis elektronik, berorientasi UoS, informasi pendukung literasi sains dan latihan soal serta uji percobaan.

Bahan ajar berorientasi UoS sebagai integrasi konstruktif sebagai upaya menghasilkan kontribusi baru antara sains dan agama yang tidak dapat terpisahkan (Naja et al., 2021). Penelitian terdahulu menurut Awwalina & Indana (2022), membahas tentang “Pengembangan *E-Modul* Interaktif Berbasis QR Code Untuk Melatih Literasi Sains Siswa Kelas X SMA Pada Materi Ekosistem”. Selain itu, penelitian menurut Wardhana et al., (2022), membahas

tentang “*E-Modul Interaktif Berbasis Nature Of Science (NoS) Perkembangan Teori Atom Guna Meningkatkan Level Kognitif Literasi Sains Peserta Didik*”. Penelitian tersebut, belum ada yang mengkaitkan bahan ajar digital dengan *Unity of Sciences (UoS)*. Oleh karena itu, peneliti bermaksud untuk mengembangkan bahan ajar yaitu **Pengembangan E-Modul Biologi Berorientasi *Unity of Sciences* dan Literasi Sains Sebagai Bahan Ajar Siswa Kelas XI SMA/MA**. Hal ini menunjukkan bahwa manusia sebagai makhluk ciptaan Allah SWT dan intelektual muslim dapat memanfaatkan bahan ajar yang selaras dengan perkembangan zaman.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, dapat diidentifikasi permasalahan yang muncul sebagai berikut :

1. Semakin berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi, bahan ajar berbasis digital belum dimanfaatkan secara maksimal.
2. Bahan ajar yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran masih menggunakan modul konvensional (cetak) belum beralih ke modul digital atau *e-modul*.
3. Bahan ajar yang tersedia belum berorientasi *Unity of Sciences* guna menambah spiritualitas dan karakter siswa.
4. Bahan ajar yang digunakan belum berfokus untuk melatih kemampuan literasi sains siswa.

C. Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah sebagai upaya agar penelitian menjadi terarah dan menghindari luasnya permasalahan, maka dilakukan batasan masalah sebagai berikut :

1. *E-modul* biologi yang akan dikembangkan dalam penelitian ini hanya pada mata pelajaran biologi untuk SMA/MA kelas XI semester genap.
2. Materi pokok yang dicantumkan dalam *e-modul* biologi yaitu materi sistem respirasi, sistem ekskresi dan sistem koordinasi.
3. *Unity of Science* dikaitkan dengan materi biologi yaitu strategi spiritualisasi ilmu modern yakni ilmu biologi dan kearifan *local wisdom*.
4. Literasi sains termuat dalam soal latihan yang sesuai indikator literasi sains menurut Gormally (2012) dan materi sistem respirasi, sistem ekskresi dan sistem koordinasi.

D. Rumusan Masalah

1. Bagaimana desain pengembangan *e-modul* biologi berorientasi *unity of sciences* dan literasi sains sebagai bahan ajar siswa kelas XI SMA/MA?

2. Bagaimana kelayakan *e-modul* biologi berorientasi *unity of sciences* dan literasi sains sebagai bahan ajar siswa kelas XI SMA/MA?

E. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menghasilkan *e-modul* biologi berorientasi *unity of sciences* dan literasi sains sebagai bahan ajar siswa pada materi biologi kelas XI SMA/MA semester genap.
2. Mengevaluasi kelayakan *e-modul* biologi berorientasi *Unity of Sciences* dan literasi sains sebagai bahan ajar siswa pada materi biologi kelas XI SMA/MA semester genap.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian dibedakan menjadi dua yaitu manfaat teoritis dan praktis. Manfaat teoritis berhubungan dengan pengembangan ilmu sedangkan manfaat praktis berhubungan dengan fungsi penelitian dalam bidang pendidikan. Berikut manfaat dari penelitian pengembangan ini, antara lain :

1. Manfaat teoritis dapat sebagai bentuk kontribusi ilmu pengetahuan mengenai cara mendesain *e-modul*.
2. Manfaat praktis dapat memberikan manfaat bagi pihak yang turut terlibat pada pelaksanaan pembelajaran

biologi seperti bagi siswa, guru, dan peneliti berikut manfaat praktis penelitian ini, antara lain :

a. Bagi siswa

- 1) Memudahkan pemahaman konsep materi biologi yaitu sistem respirasi, ekskresi dan koordinasi yang dapat digunakan secara mandiri.
- 2) Menambah keilmuan dan sikap spiritualitas siswa terhadap materi biologi yang berorientasi *Unity of Sciences*.
- 3) Melatih kemampuan literasi sains siswa
- 4) Memiliki keterampilan bahan ajar pembelajaran abad ke-21.

b. Bagi guru

- 1) Meningkatkan ilmu dan wawasan dalam kemampuan literasi sains yang diterapkan dalam pembelajaran biologi.
- 2) Meningkatkan pemahaman materi - materi biologi berorientasi *Unity of Sciences*.
- 3) Meningkatkan keterampilan penggunaan bahan ajar digital dalam pembelajaran abad ke-21.

c. Bagi sekolah

- 1) Memberi kontribusi berupa produk pengembangan kepada sekolah dalam inovasi dan alternatif bahan ajar digital yang relevan abad ke-21.

2) Menumbuhkan mutu hasil belajar siswa dalam pembelajaran biologi agar lebih bermakna.

d. Bagi peneliti

1) Meningkatkan ilmu pengetahuan untuk merancang bahan ajar digital dengan prosedur pengembangan *e-modul*.

2) Memperoleh pengalaman sehingga dapat mempersiapkan diri menjadi guru yang paham tentang kebutuhan siswa.

3) Melatih kreativitas dan keterampilan untuk membuat bahan ajar digital yang sesuai abad ke-21

G. Asumsi Pengembangan

Asumsi pengembangan dalam penelitian ini adalah :

1. Sebagian besar siswa dan guru sudah terampil menggunakan media digital selaras dengan pembelajaran di abad ke-21.
2. *E-modul* pembelajaran yang dirancang berfungsi sebagai bahan ajar di sekolah maupun bahan ajar mandiri.
3. *E-modul* pembelajaran yang dirancang berisi materi biologi yaitu sistem respirasi, ekskresi dan koordinasi.
4. *E-modul* pembelajaran yang dirancang berfungsi sebagai upaya menanamkan karakter siswa dengan mengkaitkan *Unity of Sciences*.
5. *E-modul* pembelajaran dirancang sebagai bahan ajar yang

praktis, interaktif dan berwawasan luas sesuai pembelajaran abad ke-21 sehingga dapat melatih kemampuan literasi sains siswa.

H. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Spesifikasi produk yang akan dikembangkan dalam penelitian ini yaitu :

1. *E-modul* berorientasi *Unity of Scineces* yang dikembangkan materi biologi di SMA/MA kelas XI semester genap yang digunakan sebagai bahan ajar siswa secara mandiri dan fleksibel.
2. *E-modul* berbentuk *softfile* berupa link maupun QR code sehingga dapat diakses menggunakan *handphone*, laptop dan komputer.
3. *E-modul* yang dirancang berukuran A4 dengan bantuan aplikasi *flip pdf professional*, *adobe photoshop*, *canva* dan *microsoft word 2010*.
4. *E-modul* yang disusun berisi komponen sebagai berikut :
 - a) *Cover* modul berupa sampul depan dan belakang
 - b) Kata pengantar
 - c) Daftar isi
 - d) Daftar gambar
 - e) Pendahuluan
 - f) Kompetensi dasar
 - g) Tujuan pembelajaran

- h) Peta konsep
 - i) Materi biologi kelas XI semester genap yaitu sistem respirasi, ekskresi dan koordinasi dan kegiatan praktikum
 - j) Informasi pendukung (berisi fakta ilmiah, video pembelajaran, dan artikel jurnal)
 - k) Orientasi *Unity of Sciences* yakni spiritualisasi ilmu modern yakni ilmu biologi dan revitalisasi *local wisdom*.
 - l) Rangkuman
 - m) Evaluasi atau latihan soal.
 - n) Daftar Pustaka
 - o) Kunci jawaban
 - p) Glosarium
 - q) Biodata penulis
5. *E-modul* menggunakan fitur *flipbook* agar lebih interaktif dan menarik untuk digunakan belajar secara mandiri.
 6. *E-modul* yang dikembangkan mudah diakses dengan koneksi internet yang terpenuhi.
 7. Sasaran produknya yaitu guru dan siswa-siswi kelas XI MIPA.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1) Bahan ajar

Bahan ajar adalah sekumpulan materi yang dirancang secara terstruktur dan terencana yang diperlukan guru dan siswa dalam kegiatan pembelajaran. Bahan ajar disebut sebagai kumpulan materi yang disusun secara sistematis baik berupa bentuk cetak maupun digital yang mencakup pengetahuan dan keterampilan untuk memudahkan siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran serta dapat digunakan sebagai bahan ajar mandiri siswa untuk belajar. Bahan ajar yang dirancang harus sesuai dengan kurikulum yang berlaku sehingga dapat mengarahkan siswa mencapai kompetensi dasar. Bahan ajar tidak hanya terdiri atas aspek pengetahuan seperti fakta, konsep, prinsip, dan prosedur saja, tetapi juga aspek keterampilan dan sikap (Magdalena et al., 2020). Oleh karena itu, peran guru dalam membuat suatu bahan ajar sangat dibutuhkan dalam mewujudkan keberhasilan kegiatan pembelajaran.

Kriteria bahan ajar yang baik sebagai berikut :

1. Standar kompetensi inti dan kompetensi dasar yang dicantumkan relevan pada bahan ajar.
2. Aspek pengetahuan yakni fakta, konsep, prinsip dan prosedur dan aspek keterampilan harus terdapat pada bahan ajar.
3. Bahan ajar mempunyai prinsip konsistensi dan kecukupan.
4. Bahan ajar memiliki tujuan untuk memotivasi siswa untuk belajar.
5. Bahan ajar dirancang secara sistematis dari sederhana menuju kompleks.
6. Bahan ajar memiliki ciri praktis, fleksibel dan bermanfaat bagi siswa maupun guru.
7. Bahan ajar disesuaikan dengan perkembangan zaman (Magdalena et al., 2020).

2) Modul

Modul adalah seperangkat bahan ajar yang dirancang secara terorganisir, utuh dan terencana serta bersifat mandiri. Modul disebut sebagai bahan ajar yang memiliki ciri kebahasaan yang telah disesuaikan dengan tingkat kemampuan siswa sehingga dapat memudahkan siswa memahami dan mendalami materi pembelajaran lebih detail. Selain itu, pencapaian hasil belajar atau nilai kognitif semakin meningkat (Susilo, 2016). Standar

pengembangan modul terdiri dari tiga aspek yaitu keberadaan materi, penyajian latihan dan penggunaan bahasa. Oleh karena itu, modul dapat dijadikan sebagai bahan ajar pengganti guru sehingga memudahkan siswa untuk belajar secara mandiri (Kosasih, 2020).

Modul mempunyai ciri-ciri antara lain: 1) *Self instructional* berarti siswa menggunakan modul untuk mengatur dirinya belajar secara mandiri dan tidak tergantung dengan pihak lain; 2) *Self contained* berarti modul berisi materi pokok yang disesuaikan dengan kompetensi dasar untuk dipelajari siswa berdasarkan kurikulum yang berlaku; 3) *Stand alone* berarti modul yang dirancang tidak tergantung pada media ajar lainnya; 4) *Adaptif* berarti modul harus disesuaikan dengan ilmu dan teknologi yang berkembang sehingga selaras dengan abad ke-21; 5) *User friendly* berarti modul harus mudah digunakan, fleksibel dan efisien karena dapat diakses kapan dan dimana saja; 6) Konsistensi berarti konsisten dalam pengaturan font, spasi, dan tata letak (Kosasih, 2020).

Modul memiliki beberapa komponen yaitu :

- 1) Tujuan instruksional khusus yaitu komponen modul yang dirancang secara komprehensif berupa hasil yang diinginkan guru agar dapat dicapai oleh siswa setelah proses pembelajaran sehingga dapat mengukur

pengetahuan, keterampilan dan mengamati sikap atau perilaku siswa.

- 2) Pedoman tutor yaitu petunjuk atau cara menggunakan modul yang berisi penjelasan berbagai kegiatan belajar yang harus dilaksanakan oleh siswa.
- 3) Kegiatan belajar dapat dibedakan menjadi 3 yakni :
 - a) Lembar kegiatan siswa berisi materi pelajaran yang harus dimiliki oleh siswa yang telah relevan dengan dengan tujuan instruksional khusus. Selain itu, materi pelajaran harus disusun secara teratur agar mudah dipelajari oleh siswa. Lembar kegiatan siswa juga memuat petunjuk penjelasan tentang topik materi yang diberikan.
 - b) Lembar kerja berisi lembar kegiatan siswa yang diterapkan untuk menyelesaikan berbagai soal, tugas maupun permasalahan agar dapat diselesaikan sesuai dengan topik materi.
 - c) Lembar tes berisi alat evaluasi berupa soal-soal atau soal kuis untuk mengukur nilai kognitif siswa dalam mempelajari materi-materi yang telah disajikan dalam modul. Lembar tes bertujuan untuk mengevaluasi tingkat kemampuan siswa agar menguasai tujuan pembelajaran yang dirancang sebelumnya (Suleha, 2019).

Modul memiliki fungsi antara lain :

- 1) Bahan ajar mandiri berarti modul berfungsi dalam melatih kemampuan siswa agar dapat belajar sendiri tanpa tergantung kepada guru.
- 2) Pengganti fungsi pendidik berarti modul harus mencakup materi pembelajaran yang baik dan mudah dipelajari dan dipahami sesuai dengan tingkat pengetahuan siswa.
- 3) Modul sebagai alat evaluasi berarti modul berfungsi agar dapat mengukur sendiri tingkat kognitif siswa terhadap materi yang telah dipelajari (Prastowo, 2015).

Modul memiliki beberapa manfaat antara lain : a) Siswa mempunyai kesempatan untuk belajar secara mandiri sebagai ajang melatih diri, b) Belajar dapat dipelajari diluar jam pembelajaran sehingga lebih menarik, c) Berkesempatan mengekspresikan cara belajar relevan dengan kemampuan dan minat siswa, d) Berkesempatan mengerjakan latihan soal maupun kuis yang disajikan dalam modul sebagai alat untuk mengevaluasi diri sendiri, dan e) Siswa dapat meningkatkan keterampilan berinteraksi dengan lingkungan dan sumber belajar lainnya (Wulandari et al., 2021).

3) *E-modul*

E-Modul secara etimologis berasal dari dua kata yaitu singkatan “e” atau “elektronik” dan “modul” yang berisi materi pembelajaran secara sistematis. *E-modul* juga merupakan bahan ajar elektronik mandiri yang dirancang secara utuh dan sistematis mencakup seperangkat materi pelajaran yang terstruktur dan dirancang untuk mendorong siswa menguasai tujuan pembelajaran. *E-modul* juga dapat dilengkapi dengan fitur yang menarik dan interaktif seperti terdapat video pembelajaran, kuis, *barcode* sebagai informasi pendukung untuk menambah pemahaman konsep materi pada siswa. *E-modul* juga sebagai bahan ajar yang dapat digunakan untuk belajar mandiri oleh siswa (Samiasih et al., 2013).

E-modul memiliki berbagai manfaat antara lain : 1) *E-modul* mendorong kegiatan pembelajaran berlangsung terstruktur karena terdapat berbagai fitur interaktif dan mendukung pemahaman materi, 2) *E-modul* dapat meningkatkan motivasi belajar siswa, 3) *E-modul* dapat melatih kemampuan literasi sains siswa dan hasil belajar siswa, 4) *E-modul* dapat melatih siswa belajar mandiri dan melatih kemampuan berpikir kritis, 5) *E-modul* dapat digunakan secara fleksibel dan praktis karena tidak ada batasan ruang dan waktu (Fauziah & Wulandari, 2022).

Adapun perbedaan antara modul elektronik (*e-modul*) dan modul cetak terdapat dalam Tabel 2.1 sebagai berikut :

Tabel 2.1 Perbedaan Modul Elektronik dan Modul Cetak

Modul Elektronik	Modul Cetak
Format elektronik	Format berbentuk cetak (kertas)
Perangkat elektronik dan software sebagai tampilannya	Sekumpulan kertas yang tercetak sebagai tampilannya
Produksi lebih murah karena lebih murah dan praktis	Produksi lebih mahal karena membutuhkan ruang dan biaya
Tahan lama dan mudah digunakan sepanjang waktu	Ketahanan kertas dibatasi dengan waktu
Tenaga listrik sebagai sumber tenaga	Tidak memerlukan sumber daya tertentu
Audio atau video dapat dilengkapi dalam penyajian	Audio atau video tidak dapat dilengkapi dalam penyajian

(Budiastuti, 2021)

4) *Unity of Sciences*

Unity of Science (UoS) disebut sebagai kesatuan atau integrasi ilmu pengetahuan pada manusia, baik pada aspek ontologis (realitas), epistemologis (metodologi) maupun axiologis (tujuan atau nilai) pengetahuan dalam kesatuan kebenaran yang memiliki pengetahuan hakiki dan *tauhid* sebagai dasar pokok ilmu (Mahfud dan Junaedi, 2017). *Unity of Sciences* (*wahdatul al 'ulum*) merupakan bentuk integrasi ilmu pengetahuan dan nilai-nilai keislaman pada Universitas Islam Negeri Walisongo yang memiliki tiga strategi

pengembangan yaitu humanisasi ilmu-ilmu keislaman, spiritualisasi ilmu modern, dan revitalisasi kearifan lokal. UoS sebagai bentuk solusi agar terhindar dari adanya pembagian konsep ilmu antara ilmu agama dan ilmu sains yang mengakibatkan mundurnya umat manusia sehingga perlu diterapkan melalui proses pembelajaran (Fanani, 2015).

Strategi implementasi *Unity of Sciences* dalam pembelajaran sains dibedakan menjadi tiga antara lain:

- a. Spiritualisasi ilmu modern, yakni ilmu biologi meliputi tiga langkah yaitu mencantumkan bahwa Allah dalam asal usul ilmu pengetahuan (epistemologi), mencantumkan etika dalam setiap penalaran ilmu baik dalam aspek materi kajian maupun fungsi dan manfaat ilmu dan mencantumkan dalil-dalil Naqli (Al-Qur'an dan Hadist) dalam setiap penalaran ilmu.
- b. Revitalisasi *local wisdom* berarti pengakuan atas eksistensi *local wisdom* dalam topik pembahasan pada ilmu sains, pemanfaatan *local wisdom* dalam penalaran ilmu sains dan pengembangan atau pelestarian *local wisdom* dalam penalaran ilmu sains.
- c. Humanisasi ilmu-ilmu keislaman berarti merekonstruksi ilmu islam agar dapat memberi solusi bagi persoalan nyata kehidupan manusia sebagai upaya memadukan nilai islam dengan ilmu pengetahuan modern (Fanani,

2015).

Strategi implementasi UoS yang diterapkan dalam *e-modul* yang dikembangkan dengan mencantumkan dua strategi yaitu spiritualisasi ilmu modern yakni ilmu biologi dan revitalisasi *local wisdom*. Implementasi UoS yang dikembangkan dalam kegiatan pembelajaran sangat diperlukan sebagai peningkatan keyakinan agama seseorang setelah mempelajari ilmu pengetahuan. Hubungan antara keyakinan agama seseorang dengan ilmu pengetahuan disebut sebagai *Personal Religious of Beliefs* (PRB). Berikut dimensi *Personal Religious of Beliefs* (PRB) atau hubungan antara keyakinan seseorang dan ilmu pengetahuan dapat dikembangkan antara lain :

- a. Kegiatan pembelajaran dan interpretasi dalam pembelajaran di kelas berkaitan dengan PRB.
- b. PRB mempengaruhi pengalaman proses kegiatan pembelajaran baik siswa maupun guru
- c. Terdapat pengaruh timbal balik antara keyakinan pedagogis dan kegiatan belajar siswa di kelas
- d. Bekal pengalaman yang paling penting yaitu keyakinan agama dan ilmu pengetahuan yang dimiliki seseorang.
- e. Pembelajaran sebagai interaksi antara keyakinan agama dan pengalaman proses kegiatan pembelajaran (Khasanah et al., 2018).

Metode integrasi nilai islam dalam pembelajaran, khususnya pembelajaran biologi dapat dibedakan menjadi 5 macam metode menurut An-Nahlawi. Metode integrasi nilai islam dalam pembelajaran antara lain :

- 1) *Iqra* (membaca) adalah metode pengajaran dengan mempelajari isi Al-Qur'an dan nilai-nilai hadits terkait dengan konsep biologis.
- 2) *Amts'al* (perumpamaan) adalah analogi verbal dengan menyamakan sesuatu. Hal ini tercantum dalam Al-Qur'an sebagai perumpamaan yang dibuat untuk manusia dan tidak ada yang memahaminya kecuali yang memiliki ilmu pengetahuan. Analogi *amts'al* atau perumpamaan dapat menumbuhkan gagasan ide yang analitis, kritis, kreatif dan transformatif. Metode perumpamaan diharapkan dapat mendorong siswa memahami konsep maupun proses sebagai membangun ide gagasan baru dan bertindak sebagai sumber penyelidikan ilmiah.
- 3) *Hiwar* (dialog) adalah metode pengajaran dengan mengambil inti dialog antara nabi dengan para sahabatnya atau para malaikat Allah. Dialog dapat membuat siswa cepat memahami pola kehidupan di masyarakat untuk mengembangkan keterampilan komunikasi mereka.
- 4) *Tarhib* dan *Tarhib* (janji dan ancaman) adalah metode yang terdapat nilai yang terkait dengan penjelasan bahwa

segala sesuatu ada aturan dan ukurannya. Implementasi dapat diintegrasikan dalam pembelajaran sebagai bentuk konfirmasi konsep dan refleksi pembelajaran sebagai peringatan. Siswa akan lebih memahami larangan dan perintah Tuhan.

- 5) Keteladanan adalah cara untuk mendapatkan nilai melalui contoh-contoh yang ada relevan dengan saran Al-Qur'an dan hadits, sehingga mendorong siswa berpikir kritis untuk menentukan contoh-contoh yang baik sebagai panutan (Listyono et al., 2018).

5) Literasi Sains

Literasi sains adalah kemampuan seseorang dalam menerapkan pengetahuan sains untuk menganalisis pertanyaan, mendapatkan pengetahuan dan wawasan baru, menerangkan fenomena sains dan menyimpulkan hasil dari bukti atau fakta ilmiah serta mampu mengembangkan pola berpikir kritis sehingga mampu berkontribusi dalam menyelesaikan masalah berupa isu atau gagasan yang muncul mengenai sains dalam kehidupan sehari-hari (Fuadi et al., 2020). Selain itu, menurut Gormally (2012), menyatakan bahwa literasi sains merupakan kemampuan seseorang dalam mengidentifikasi fakta atau bukti sains dari berbagai informasi dan menganalisis penggunaan metode penyelidikan secara saintifik serta mengorganisasikan dan menginterpretasikan data kuantitatif maupun informasi

sains. Literasi sains disebut sebagai kemampuan individu untuk memahami hukum ilmiah, teori, fenomena dan berfokus pada keterampilan memanfaatkan pengetahuan ilmiah dalam situasi nyata (Dragoş & Mih, 2015).

Indikator literasi sains dibedakan menjadi sembilan indikator. Berikut indikator literasi sains dan tujuan indikator dalam pengukuran keterampilan literasi sains siswa seperti yang disajikan pada Tabel 2.3 berikut.

Tabel 2.2 Indikator dan Tujuan Indikator Literasi Sains

No	Indikator	Tujuan Indikator
1.	Mengidentifikasi pendapat ilmiah yang valid	Mengenal dan mengetahui fakta, pendapat dan teori sains untuk mendukung hipotesis.
2.	Mengevaluasi validitas sumber	Mengetahui sumber penelusuran literatur yang valid dan efektif.
3.	Mengevaluasi penggunaan dan penyalahgunaan informasi ilmiah,	Membedakan informasi ilmiah yang valid dan tidak valid berdasarkan penelusuran informasi ilmiah.
4.	Memahami elemen - elemen desain penelitian dan bagaimana dampak terhadap temuan atau kesimpulan	Mengetahui tahap desain penelitian (observasi, hipotesis, variable bebas, kontrol dan terikat)
5.	Membuat representasi grafik secara tepat dari data	Mengidentifikasi format grafik yang tepat untuk data

No	Indikator	Tujuan Indikator
		menggambarkan tipe data yang berbeda
6.	membaca dan menafsirkan representasi grafis dari data	Menganalisis format grafik yang tepat dari data.
7.	Memecahkan masalah dengan keterampilan kuantitatif, termasuk probabilitas dan statistik dasar	Menghitung rata-rata dan presentase.
8.	Memahami dan menginterpretasikan statistik dasar	Menginterpretasi kesalahan dan memahami kebutuhan untuk analisis statistik.
9.	Melakukan inferensi, prediksi, dan penarikan kesimpulan berdasarkan data kuantitatif	Menginterpretasikan data dan meninjau desain eksperimen untuk mengevaluasi hipotesis dan mengetahui kekurangan pendapat.

(Gormally et al., 2012)

Literasi sains dibedakan menjadi empat dimensi, yaitu kompetensi sains, pengetahuan sains, konteks aplikasi sains, dan sikap sains. Kompetensi sains terdiri dari definisi fenomena sains, kemampuan merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah, serta menafsirkan data dan bukti ilmiah yang diperoleh. Pengetahuan sains terdiri dari pengetahuan konten, pengetahuan prosedural, dan pengetahuan epistemik. Konteks aplikasi sains terdiri dari konteks kesehatan masyarakat, sumber daya alam, mutu lingkungan,

dan perkembangan ilmu sains dan teknologi. Sedangkan sikap sains terdiri dari pengembangan pengetahuan sains dalam sikap atau perilaku terhadap lingkungan menggunakan konsep dan metode ilmiah secara kontekstual (Sutrisna, 2021).

Strategi implementasi literasi sains dalam bahan ajar *e-modul* mengacu pada indikator literasi sains. Bahan ajar literasi sains harus mencakup kriteria yakni sains sebagai sumber ilmu pengetahuan, sains sebagai cara berpikir dan penyelidikan serta sains sebagai interaksi antara teknologi dan masyarakat. Oleh karena itu, siswa harus memiliki literasi sains yang tinggi agar dapat mengikuti laju perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan, sehingga dapat memecahkan masalah yang timbul seiring dengan perkembangan zaman (Kristina et al., 2022). Kemampuan literasi sains siswa perlu dilatih agar siswa mampu memecahkan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari (Adi et al., 2017).

6) Karakteristik Materi Biologi

Materi yang dicantumkan dalam *e-modul* biologi yang dikembangkan ada tiga (3) materi biologi SMA/MA kelas XI semester genap yakni sistem respirasi, sistem ekskresi dan sistem koordinasi. Hal ini karena ketiga materi termasuk dalam materi yang kompleks sehingga siswa memerlukan pemahaman

materi secara mendalam. Berikut kompetensi dasar dan materi pokok tercantum dalam Tabel 2.2 sebagai berikut :

Tabel 2.3 Kompetensi Dasar dan Materi Biologi

Kompetensi Dasar	Orientasi <i>Unity of Sciences</i>
<p>3.8 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem respirasi dalam kaitannya dengan bioproses dan gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem respirasi manusia.</p> <p>4.8 Menyajikan hasil analisis pengaruh pencemaran udara terhadap kelainan pada struktur dan fungsi organ pernapasan manusia berdasarkan studi literature.</p>	<p>A. Spiritualisasi Ilmu Modern Q.S Al-An'ām ayat 125</p> <p>فَمَنْ يُرِدِ اللَّهُ أَنْ يَهْدِيَهُ يَشْرَحْ صَدْرَهُ لِلْإِسْلَامِ وَمَنْ يُرِدْ أَنْ يُضِلَّهُ يَجْعَلْ صَدْرَهُ ضَيِّقًا حَرَجًا كَأَنَّمَا يَصْعَدُ فِي السَّمَاءِ كَذَلِكَ يَجْعَلُ اللَّهُ الرَّجْسَ عَلَى الَّذِينَ لَا يُؤْمِنُونَ</p> <p>Arti : “Barang siapa dikehendaki Allah akan mendapat hidayah (petunjuk), Dia akan membukakan dadanya untuk (menerima) Islam. Dan barang siapa dikehendaki-Nya menjadi sesat, Dia jadikan dadanya sempit dan sesak, seakan-akan dia (sedang) mendaki ke langit. Demikianlah Allah menimpakan siksa kepada orang-orang yang tidak beriman” (Romlah, 2015).</p> <p>Q.S Al-Baqarah ayat 195</p> <p>وَأَنْفِقُوا فِي سَبِيلِ اللَّهِ وَلَا تُلْقُوا بِأَيْدِيكُمْ إِلَى التَّهْلُكَةِ وَاحْسِبُوا ۚ إِنَّ اللَّهَ يُحِبُّ الْمُحْسِنِينَ</p> <p>Arti : “Berinfaklah di jalan Allah, janganlah jerumuskan dirimu ke dalam kebinasaan, dan berbuat baiklah. Sesungguhnya Allah</p>

Kompetensi Dasar	Orientasi <i>Unity of Sciences</i>
	<p data-bbox="613 220 1004 352"><i>menyukai orang-orang yang berbuat baik” (Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Quran, 2013).</i></p> <p data-bbox="613 411 1004 1310">B. Revitalisasi Kearifan Lokal Manfaat Wedang Uwuh Salah satu upaya pencegahan gangguan sistem pernapasan dengan minuman herbal seperti wedang uwuh sebagai kearifan lokal di Indonesia. Wedang uwuh yaitu minuman khas Yogyakarta berbahan jahe, kayu secang, pala, kayu manis, sereh dan cengkeh yang berfungsi sebagai obat tradisional khususnya menyetatkan sistem pernafasan dan imun. Q.S Al – Insan ayat 17 juga menerangkan bahwa minuman yang bercampur jahe akan diberikan di surga untuk orang beriman (Purwanto, 2015). Wedang uwuh memiliki antiinflamasi, antioksidan, antibakteri dan sebagai imunomodulator sehingga dapat dikonsumsi untuk mencegah covid-19 pada masa pandemi (Nur et al., 2017).</p>
3.9 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ	A. Spiritualisasi Ilmu Modern Q.S Al-Infithar ayat 7-8

Kompetensi Dasar	Orientasi <i>Unity of Sciences</i>
<p>pada sistem ekskresi dalam kaitannya dengan bioproses dan gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem ekskresi manusia.</p> <p>4.9 Menyajikan hasil analisis pengaruh pola hidup terhadap kelainan pada struktur dan fungsi organ yang menyebabkan gangguan pada sistem ekskresi serta kaitannya dengan teknologi.</p>	<p>الَّذِي خَلَقَكَ فَسَوَّبَكَ فَعَدَاكَ فِي أَيِّ صُورَةٍ مَّا شَاءَ رَكَّبَكَ</p> <p>Arti : “yang telah menciptakanmu lalu menyempurnakan kejadianmu dan menjadikan (susunan tubuh)-mu seimbang? Dalam bentuk apa saja yang dikehendaki, menyusun (tubuh)-mu” (Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Quran, 2013).</p> <p>Q.S At-Tin ayat 4</p> <p>لَقَدْ خَلَقْنَا الْإِنْسَانَ فِي أَحْسَنِ تَقْوِيمٍ</p> <p>Arti : “Sungguh, Kami benar-benar telah menciptakan manusia dalam bentuk yang sebaik-baiknya”.</p>
	<p>B . Revitalisasi Kearifan Lokal Manfaat Tumbuhan Kumis Kucing</p> <p>Kearifan lokal di Indonesia sangat melimpah. Salah satunya ditandai dengan tanaman obat tradisional yang bermanfaat bagi kesehatan tubuh khususnya sistem ekskresi. Salah satu tumbuhan yang bermanfaat bagi kesehatan sistem ekskresi yaitu tumbuhan kumis kucing (<i>Oesthosiphon aristatus</i> Miq) yang untuk melancarkan</p>

Kompetensi Dasar	Orientasi <i>Unity of Sciences</i>
	<p>buang air kecil. Tumbuhan obat kumis kucing khususnya bagian daunnya dimanfaatkan oleh masyarakat Desa Rantau Panjang Kabupaten Kayong Utara. Hal ini sebagai cerminan kearifan lokal tumbuhan obat yang harus dijaga dan dipelihara (Saupi et al., 2021).</p>
<p>3.10 Menyajikan hasil analisis pengaruh pola hidup terhadap kelainan pada struktur dan fungsi organ sistem koordinasi yang menyebabkan gangguan sistem saraf dan hormon pada manusia berdasarkan studi literatur.</p> <p>4.10 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem koordinasi (saraf, hormon dan alat indera) dalam kaitannya dengan mekanisme koordinasi dan regulasi serta gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem koordinasi manusia.</p>	<p>A. Spiritualisasi Ilmu Modern Q.S Ali-Imran ayat 190</p> <p>إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَإِخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِّأُولِي الْأَبْصَارِ</p> <p>Arti : “<i>Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi serta pergantian malam dan siang terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi orang yang berakal</i>” (Al-Quran Kemenag).</p> <p>Q.S Hud ayat 56</p> <p>إِنِّي تَوَكَّلْتُ عَلَى اللَّهِ رَبِّي وَرَبِّكُمْ مَا مِنْ دَابَّةٍ إِلَّا هُوَ آخِذٌ بِنَاصِيَتِهَا إِنَّ رَبِّي عَلَى صِرَاطٍ مُسْتَقِيمٍ</p> <p>Arti : “<i>Sesungguhnya aku bertawakal kepada Allah Tuhanku dan Tuhanmu. Tidak satu pun makhluk yang bergerak (di atas bumi) melainkan Dialah yang</i></p>

Kompetensi Dasar	Orientasi <i>Unity of Sciences</i>
	<p><i>memegang ubun-ubunnya. Sesungguhnya Tuhanku di jalan yang lurus (adil)” (Al-Quran Kemenag).</i></p> <p>An-Nahl ayat 78</p> <p style="text-align: center;"> وَاللَّهُ أَخْرَجَكُمْ مِنْ بُطُونِ أُمَّهَاتِكُمْ لَا تَعْلَمُونَ شَيْئًا وَجَعَلَ لَكُمُ السَّمْعَ وَالْأَبْصَارَ وَالْأَفْئِدَةَ ۗ لَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ </p> <p>Arti : “Dan Allah mengeluarkan kalian dari perut ibu kalian dalam keadaan tidak mengetahui sesuatu pun, dan dia memberi kalian pendengaran, penglihatan, dan hati supaya kalian <i>bersyukur</i>” (Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur’an, 2014).</p>
	<p>B. Revitalisasi Kearifan Lokal Tradisi Tedhak Siten</p> <p>adalah suatu tradisi adat dalam masyarakat jawa yang dilakukan oleh bayi atau anak usia tujuh bulan atau 245 hari yang sudah mulai melakukan kegiatan atau aktivitas berjalan. Tujuan dilakukan tradisi tedhak siten</p>

Kompetensi Dasar	Orientasi <i>Unity of Sciences</i>
	sebagai bentuk perwujudan rasa syukur kepada Allah SWT dan memohon keselamatan sang bayi atau anak menjalani kehidupan kedepannya. Hal ini menunjukkan adanya masa peralihan dari bayi menuju balita yang ditandai dengan berhasilnya seorang bayi yang dapat berjalan. Saraf motorik bayi sudah mulai berkembang karena dapat berjalan yang dikoordinasi oleh sistem saraf, otak dan otot yang dilalui secara bertahap oleh sang bayi. Perkembangan sistem saraf khususnya neuron motorik pada manusia di usia 7 bulan sangat terlihat pada tradisi tedhak siten (D. Wulandari, 2022).

(Permendikbud Nomor 37 Tahun 2018 & Al-Quran Kemenag)

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Penelitian pengembangan bahan ajar perlu dilakukan oleh para peneliti, karena inovasi pengembangan bahan ajar sangat dibutuhkan dalam proses pembelajaran. Berikut kajian penelitian yang relevan dengan penelitian yang akan

dilakukan antara lain :

1. Skripsi Shofwunnada (2017) yang berjudul "*Pengembangan Modul Kimia Berbasis Unity of Sciences Pada Materi Asam dan Basa Kelas XI Di MAN 1 Kendal*" menunjukkan bahwa hasil uji kelayakan modul tahap 1 dan 2 didapatkan nilai ahli sebesar 90% dan 94% yang termasuk kategori sangat valid sehingga tidak memerlukan revisi dalam penyajian mengelola materi. Selain itu, hasil respon siswa dalam uji keterbacaan yaitu sebesar 80,41% tergolong kriteria valid. Selain itu, hasil uji menunjukkan bahwa modul berbasis *Unity of Sciences* tergolong kriteria layak dengan kualitas baik sehingga dapat diuji coba skala besar (Shofwunnada, 2017).
2. Artikel penelitian Wati et al., (2019) yang berjudul "*Pengembangan Modul Keseimbangan Kimia Berbasis Unity of Sciences (UoS) dan Multilevel Representasi*" menunjukkan bahwa penelitian tersebut bertujuan mengetahui kelayakan modul pembelajaran kimia berbasis *Unity of Sciences* dan multi level representasi pada materi keseimbangan. Penelitian ini menggunakan model pengembangan 4D (*define, design, develop, dan disseminate*) tetapi hingga tahap *develop* yang dilakukan oleh peneliti. Metode yang dilakukan peneliti dalam mengumpulkan data yaitu melalui wawancara, observasi, dokumentasi, dan tes. Hasil validasi oleh ahli materi

diperoleh nilai sebesar 87,7% tergolong kriteria sangat layak. Hasil validasi ahli media diperoleh nilai sebesar 88% tergolong kriteria sangat layak, sedangkan penilaian siswa diperoleh nilai sebesar yaitu 90,22% tergolong kriteria sangat layak. Nilai rata-rata dari hasil posttest yang diperoleh sebesar 89,11% sehingga modul layak digunakan sumber belajar siswa (Wati et al., 2019).

3. Skripsi Zana Sartika Silaban (2021) yang berjudul *“Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Berbasis Unity of Sciences Pada Pokok Bahasan Himpunan Kelas VII SMP Muhammadiyah 57 Medan T.P 2020/2021”* menunjukkan bahwa uji validitas yang dilakukan oleh para validator ahli memperoleh nilai rata-rata sebesar 94,35%. Selain itu, uji kepraktisan modul diperoleh dari angket hasil respon siswa dan tanggapan penilaian guru terhadap modul. Rerata penilaian diperoleh rata-rata sebesar 4,7 oleh guru dan siswa sehingga modul tergolong dalam kriteria baik sehingga praktis dan layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran (Silaban, 2021).
4. Skripsi Ririn Budiastuti (2021) yang berjudul *“Pengembangan E-Modul Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Hewan Untuk Memberdayakan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Kelas XI melalui Model Discovery Based Unity of Sciences (DBUS)”* menunjukkan bahwa penelitian di SMA IT Bangkinang secara daring dengan

sampel 30 siswa kelas XI dengan teknik random sampling. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan *e-modul* yang telah dirancang oleh peneliti. Uji kelayakan oleh ahli materi memperoleh nilai persentase rata-rata yaitu 83,87%, nilai presentase rata-rata oleh ahli keterampilan berpikir kritis yaitu 95%, nilai presentase rata-rata ahli integrasi Islam yaitu 96,6%, nilai presentase rata-rata ahli bahan ajar yaitu 84,37%, nilai presentase rata-rata dari guru biologi yaitu 96,25%. Selain itu, uji keterbacaan siswa terhadap *e-modul* sebesar 91,38% sehingga sangat layak digunakan sebagai bahan ajar siswa (R. Budiastuti, 2021).

5. Skripsi Sitta Risdiana (2022) yang berjudul "*Pengembangan Modul IPA Terpadu Berbasis Literasi Sains Untuk Siswa Smp/Mts Kelas VII Pada Materi Energi Dalam Sistem Kehidupan*" menunjukkan bahwa modul yang dikembangkan sangat valid dari hasil validasi oleh ahli materi sebesar 94,8%, kevalidan ahli media yaitu sebesar 96,4%, dan kevalidan ahli praktisi (guru IPA) yaitu sebesar 93,7%. Rata-rata yang diperoleh yaitu sebesar 94,9% yang menunjukkan bahwa modul dapat dilakukan uji berikutnya yaitu uji keterbacaan oleh siswa. Hasil respons siswa terhadap modul menunjukkan bahwa hasil uji keterbacaan skala kecil pada 6 siswa sebesar 89,9%, artinya modul sangat layak digunakan sehingga bisa

dilanjutkan pada uji keterbacaan skala besar. Hasil uji coba skala besar pada 30 siswa sebesar 93,2% berarti modul yang dirancang termasuk dalam kategori sangat layak digunakan dalam pembelajaran (Risidiana, 2022).

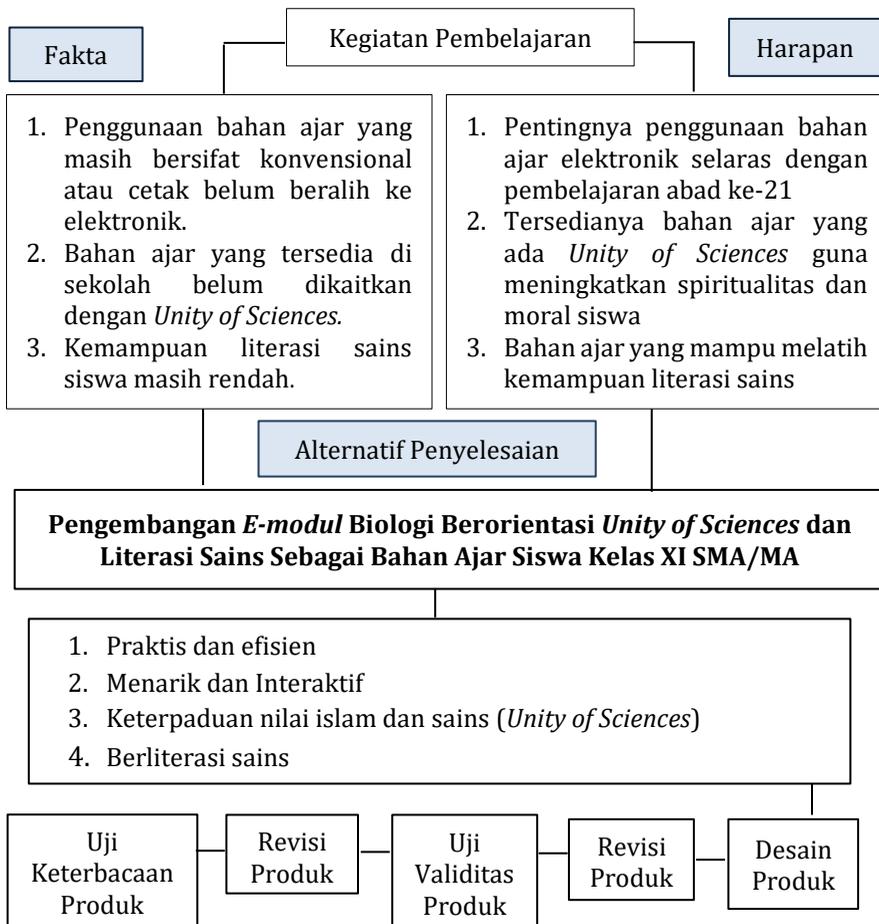
6. Skripsi Fariha Maulina Rizqi (2022) yang berjudul "*Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Berbentuk Komik Berbasis Unity of Science Untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Pada Materi Perbandingan Kelas VII Mts Futuhiyyah 2*" menunjukkan bahwa modul yang dikembangkan layak digunakan sebagai bahan ajar mandiri yang digunakan oleh siswa. Produk termasuk dalam kategori layak berdasarkan penilaian para validator yaitu seperti ahli materi dan ahli media tergolong kategori valid dengan nilai persentase rata-rata 85%. Presentase nilai rata-rata dari hasil respon siswa yaitu sebesar 90% sehingga tergolong kategori sangat praktis, dan hasil penilaian ahli praktisi tergolong kategori sangat praktis dengan persentase 98%. Selain itu, hasil uji t berpasangan dengan taraf signifikansi 0.05 menunjukkan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $3.15 > 1.99$. Hasil skor n-gain sebesar 0,49 yang termasuk dalam kategori sedang. Hasil analisis menunjukkan bahwa modul efektif dalam meningkatkan kemampuan representasi matematis pada materi perbandingan kelas VII (Rizqi, 2022).

7. Artikel Nailil Hikmah dan Arghob Khofya Haqiq 2021 yang berjudul “*Pengembangan E-Modul Matematika Terintegrasi Nilai-Nilai Islam Berbasis Pendekatan Saintifik Pada Materi Bentuk Aljabar*” menunjukkan bahwa *e-modul* yang dikembangkan divalidasi oleh tiga ahli yaitu ahli materi dengan perolehan (nilai rata-rata) yaitu 3,8, ahli agama yaitu 3,9, dan ahli media yaitu 3,5. Hasil dari ketiga validator tergolong kategori “valid”. Sedangkan hasil respon siswa terdapat dua kali pengujian yaitu uji kelompok kecil memperoleh rata-rata 3,27 dan uji kelompok lapangan 3,30. Kedua hasil respon penilaian siswa tergolong kriteria “sangat menarik”. Hasil analisis data disimpulkan bahwa produk *e-modul* matematika valid dan menarik sehingga dapat digunakan dalam pembelajaran matematika (Hikmah & Haqiqi, 2021)

Hasil penelitian diatas dapat disimpulkan bahwa relevan dengan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti. Perbedaannya penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan bahan ajar *e-modul* yang memuat *Unity of Sciences* yang selaras dengan pembelajaran abad ke-21 sebagai upaya melatih kemampuan literasi sains siswa. Oleh karena itu, peneliti fokus pada “*Pengembangan E-Modul Biologi Berorientasi Unity of Sciences untuk Melatih Kemampuan Literasi Sains Siswa Kelas XI*”.

C. Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir berisi gambaran ide gagasan dari pemikiran yang dirancang berdasarkan kegiatan peneliti yang dilakukan sehingga memberikan jawaban sementara. Berikut kerangka berpikir yang disajikan dalam Gambar 2.1 dibawah ini :



Gambar 2.1 Skema Kerangka Berpikir

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Jenis penelitian yang digunakan adalah jenis penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D) yang digunakan untuk merancang produk dan mengevaluasi kelayakan produk tertentu. Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE yang dikembangkan oleh Dick *and* Carry pada tahun 1996 (Cahyadi, 2019). Model pengembangan ADDIE memiliki 5 tahapan antara lain : *Analysis* atau analisis, *Design* atau desain, *Development* atau pengembangan, *Implementation* atau implementasi dan *Evaluation* atau evaluasi (Branch, 2009).

Alasan peneliti memilih menggunakan model pengembangan ADDIE karena tahapan kerja yang sistematis dan setiap tahapan dilakukan evaluasi serta revisi dari tahapan yang dilalui. Selain itu, model ini diselaraskan dengan kebutuhan dan kondisi pembelajaran sehingga produk diharapkan layak dan mudah digunakan dalam penelitian yang mengembangkan bahan ajar berupa *e-modul*. Materi pada *e-modul* yang telah dirancang yaitu materi biologi semester genap meliputi sistem respirasi, sistem ekskresi, dan sistem koordinasi. Penelitian ini dilakukan

hanya sampai tahapan *development* (pengembangan). Selain itu, peneliti mengembangkan bahan ajar *e-modul* berorientasi *Unity of Sciences* dengan hanya mencantumkan 2 (dua) strategi implementasi *Unity of Sciences* yaitu spiritualisasi ilmu modern yakni ilmu biologi dan revitalisasi *local wisdom*.

B. Prosedur Pengembangan

1. Analisis (*Analysis*)

Tahap pertama yang dilakukan pada penelitian dan pengembangan yaitu analisis kinerja dan analisis kebutuhan. Hal tersebut dilakukan untuk menganalisis potensi permasalahan untuk diselesaikan dengan solusi yang tepat. Tahap analisis kinerja dilakukan peneliti melalui observasi di sekolah dan wawancara kepada guru. Hasil analisis kinerja menunjukkan bahwa proses kegiatan belajar membutuhkan alternatif bahan ajar biologi yang sesuai dengan pembelajaran abad ke-21 dan menanamkan pendidikan karakter siswa. Selain itu, tahap analisis kebutuhan dilakukan peneliti melalui wawancara kepada siswa maupun guru serta uji literasi sains siswa. Hasil analisis kebutuhan menunjukkan bahwa perlu dikembangkannya alternatif bahan ajar biologi kelas XI yang mampu melatih kemampuan literasi sains siswa. Oleh karena itu, peneliti melakukan penelitian

“Pengembangan *E-modul* Biologi Berorientasi *Unity of Sciences* dan Literasi Sains Sebagai Bahan Ajar Siswa Kelas XI SMA/MA” sebagai solusi permasalahan.

2. Perencanaan (*Design*)

Tahap desain produk dilakukan sesuai ketentuan sistematika *e-modul*. Pada tahap ini, peneliti membuat rancangan bentuk dasar *e-modul* biologi yang mencantumkan *Unity of Sciences* (UoS). Desain produk yang dibuat mempertimbangkan kebutuhan siswa agar dapat memahami materi biologi kelas XI semester genap dengan keterpaduan nilai islam. Selain itu, *e-modul* dikembangkan guna selaras dengan pembelajaran abad ke-21. Komponen *e-modul* yang dikembangkan antara lain: 1) *cover* modul berupa sampul depan dan belakang, 2) kata pengantar, 3) daftar isi, 4) daftar gambar, 5) pendahuluan, 6) kompetensi dasar, 7) tujuan pembelajaran, 8) peta konsep, 9) materi biologi kelas XI semester genap yaitu materi sistem respirasi, ekskresi dan koordinasi, 10) informasi pendukung 11) orientasi *Unity of Sciences*, 12) rangkuman, 13) evaluasi, 14) daftar pustaka, 15) kunci jawaban, 16) glosarium dan 17) biodata singkat penulis.

3. Pengembangan (*Development*)

Tahap *development* atau pengembangan yaitu tahap perancangan produk yang dilakukan untuk mewujudkan

desain yang sebelumnya telah divalidasi oleh para ahli baik itu ahli materi, ahli bahan ajar (*e-modul*), ahli *Unity of Sciences*, ahli literasi sains dan ahli praktisi (guru biologi). Produk yang dibuat berupa *e-modul* biologi berorientasi *Unity of Sciences* (UoS) untuk melatih kemampuan literasi sains siswa. *E-modul* yang dikembangkan mencantumkan dua strategi implementasi *Unity of Sciences* yaitu spiritualisasi ilmu modern yakni ilmu biologi dan revitalisasi *local wisdom*. Setelah *e-modul* selesai dirancang selanjutnya dilakukan uji keterbacaan produk oleh siswa sebagai responden.

C. Desain Uji Coba Produk

1) Desain Uji Coba

Penelitian ini dilakukan di MAN 1 Kota Semarang. Waktu penelitian dilakukan selama 3 bulan yaitu pada bulan Februari hingga April 2023. Penelitian ini berfokus pada pengembangan *e-modul* biologi berorientasi *Unity of Sciences* (UoS) untuk melatih kemampuan literasi sains siswa mata pelajaran biologi kelas XI semester genap di MAN I Kota Semarang.

2) Subjek Coba

Subjek penelitian yang digunakan yaitu:

- a) Ahli validator yang terdiri dari 1 ahli bahan ajar *e-modul*, 1 ahli materi, 1 ahli *Unity of Sciences* dan

1 ahli literasi sains. Para ahli diambil dari dosen prodi Pendidikan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.

- b) Guru biologi dan siswa kelas XI MIPA di MAN 1 Kota Semarang sebagai responden pada uji keterbacaan. Sampel uji keterbacaan yaitu uji skala besar dengan mengambil 30 siswa sebagai responden dari jumlah total siswa kelas XI MIPA 4 hingga 6 sebanyak 104 siswa. Sedangkan guru biologi sebanyak 1 orang sebagai responden.

3) Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

a) Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan metode wawancara, observasi, penyebaran angket dan dokumentasi sebagai berikut:

1. Wawancara. Proses pengumpulan data paling awal dengan bertanya kepada narasumber yaitu guru biologi dan siswa di MAN 1 Kota Semarang. Wawancara dilaksanakan agar dapat mengidentifikasi suatu permasalahan atau situasi dalam kegiatan pembelajaran. Teknik ini digunakan sebagai analisis kinerja dan analisis kebutuhan pada pengembangan produk yang akan dirancang.

2. Observasi. Teknik observasi dilakukan melalui proses pengumpulan data yang dilakukan dengan melakukan observasi atau pengamatan secara langsung. Teknik ini digunakan peneliti dengan tujuan mengetahui analisis kebutuhan guru dan siswa dalam pelaksanaan pembelajaran di kelas dalam penggunaan bahan ajar.
3. Tes literasi sains. Tes ini dilakukan setelah melakukan wawancara kepada guru dan penyebaran angket analisis kebutuhan siswa dengan memberi soal-soal biologi yang sesuai dengan indikator literasi sains menurut Gormally (2012). Tes literasi sains bertujuan untuk menganalisis tingkat kemampuan literasi sains siswa kelas XI MIPA di MAN 1 Kota Semarang.
4. Angket. Teknik ini digunakan untuk menganalisis masalah agar memenuhi analisis kebutuhan dan untuk mengetahui kelayakan *e-modul* melalui angket berupa lembar penilaian. Penyebaran angket bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan pengembangan produk yang dilakukan. Penilaian menggunakan angket ini berupa angket uji validasi produk untuk memperoleh kevalidan dari ahli baik ahli materi, ahli *e-modul*, ahli UoS, ahli literasi sains, dan ahli

praktisi. Selain itu, uji keterbacaan skala besar oleh siswa untuk mendapatkan data uji coba.

5. Dokumentasi. Pengumpulan data dengan dokumentasi berupa analisis dokumentasi bahan ajar perlu dilakukan sebagai bukti bahwa peneliti telah melakukan penelitian dan memperkuat alasan bahwa perlu dikembangkan bahan ajar berupa *e-modul* biologi berorientasi *Unity of Sciences* dan Literasi Sains Kelas XI SMA/MA pada materi sistem respirasi, ekskresi dan koordinasi. Berdasarkan hasil analisis dokumentasi bahan ajar biologi yang digunakan masih menggunakan modul cetak dan LKS yang belum berorientasi UoS dan Literasi Sains.

b) Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen penelitian menggunakan angket yang diberikan kepada validator yaitu ahli bahan ajar *e-modul*, ahli materi, ahli *Unity of Sciences* dan ahli literasi sains dari dosen Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo. Selain itu, ahli praktisi dilakukan oleh 1 guru biologi. Uji keterbacaan dilakukan oleh 30 siswa kelas XI MIPA 4 di MAN 1 Kota Semarang sebagai responden. Angket tersebut menggunakan lembar angket penilaian kelayakan yang dibedakan menjadi 5 jenis dengan disesuaikan berdasarkan ahli validator

dan ahli praktisi. Selain itu, angket penialain uji keterbacaan yang dilakukan oleh responden (siswa). Pengumpulan data digunakan untuk mengetahui bahan ajar *e-modul* yang dikembangkan layak atau tidak layak digunakan.

4) Teknik Analisis Data

a. Teknik Analisis Data Deskriptif Kuantitatif

Analisis data deskriptif kuantitatif dalam penelitian pengembangan ini diperoleh melalui angket uji kelayakan yaitu validasi materi, media (*e-modul*), integrasi UoS, literasi sains oleh ahli validator dan guru Biologi sebagai ahli praktisi. Selain itu, angket uji keterbacaan oleh siswa sebagai responden. Tingkat kelayakan produk dapat dilihat dari hasil analisis data angket baik angket uji validasi dan uji keterbacaan yang telah diisi dalam bentuk skala likert yang akan diolah lebih lanjut (Yuliarmi, 2019). Data dalam bentuk skala likert dapat dikategorikan pada Tabel 3.1 sebagai berikut.

Tabel 3.1 Kriteria Skala Likert

No	Kategori	Skala	Skor
1	Sangat Setuju	SS	4
2	Setuju	S	3
3	Tidak Setuju	TS	2
4	Sangat Tidak Setuju	STS	1

(Yuliarmi, 2019)

Tabel 3.1 menunjukkan bahwa indikator apabila mendapat kategori sangat setuju (SS) diperoleh skor 4, kategori setuju (S) diperoleh skor 3, kategori tidak setuju (TS) diperoleh skor 2 dan kategori sangat tidak setuju (STS) diperoleh skor 1. Skor yang diperoleh lalu diolah secara deskriptif menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Skor Validitas (\%)} = \frac{\sum \text{skor total yang diperoleh}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Skor yang diperoleh setelah data diolah, maka dilakukan penggolongan kriteria kelayakan bahan ajar *e-modul* pada Tabel 3.2 sebagai berikut :

Tabel 3.2 Kriteria Kelayakan Produk Pengembangan

No	Kategori	Skor
1	Sangat tidak layak dan tidak dapat digunakan	0% - 20 %
2	Tidak layak dan tidak dapat digunakan	21% - 40%
3	Cukup layak dan dapat digunakan dengan revisi besar	41% - 60%
4	Layak dan dapat digunakan dengan revisi sebagian	61% - 80%
5	Sangat layak dan dapat digunakan dengan revisi kecil	81% - 100%

(Sadun A, 2013)

Tabel 3.2 menunjukkan bahwa *e-modul* yang telah dirancang termasuk dalam kategori layak digunakan sebagai bahan ajar apabila memperoleh nilai presentase dari proses validasi $\geq 61\%$. Hasil tersebut menunjukkan

bahwa produk dinilai layak sehingga dapat digunakan sebagai bahan ajar.

b. Teknik Analisis Data Deskriptif Kualitatif

Analisis data deskriptif kualitatif dalam penelitian pengembangan ini berupa informasi mengenai gambaran analisis kebutuhan bahan ajar biologi dari hasil wawancara dan observasi yang dilakukan oleh guru dan siswa. Selain itu, berupa saran dan masukan dari tanggapan para ahli terhadap kualitas bahan ajar *e-modul*. Data kualitatif yang diperoleh akan diolah dengan analisis deskriptif.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan Produk Awal

Produk yang dihasilkan berupa *e-modul* biologi berorientasi *unity of sciences* dan Literasi Sains Sebagai Bahan Ajar Siswa Kelas XI SMA/MA. *E-modul* biologi yang dikembangkan berdasarkan hasil analisis kebutuhan siswa dalam kegiatan pembelajaran. Tujuan pengembangan *e-modul* biologi yaitu untuk menanamkan karakter siswa dengan mengkaitkan *Unity of Sciences* dan melatih kemampuan literasi sains siswa. Selain itu, *e-modul* pembelajaran dapat digunakan sebagai bahan ajar yang praktis, interaktif dan berwawasan luas sesuai pembelajaran abad ke-21. Model pengembangan yaitu menggunakan model pengembangan ADDIE. Tahap pengembangan produk terdiri atas beberapa langkah sebagai berikut.

1. *Analysis* (Analisis)

Tahap analisis dilakukan untuk menganalisis potensi permasalahan untuk diselesaikan atau dipecahkan dengan solusi yang tepat (Cahyadi, 2019). Tahap analisis kinerja dilakukan peneliti melalui observasi di sekolah dan wawancara kepada guru. Hasil analisis kinerja menunjukkan bahwa proses kegiatan belajar

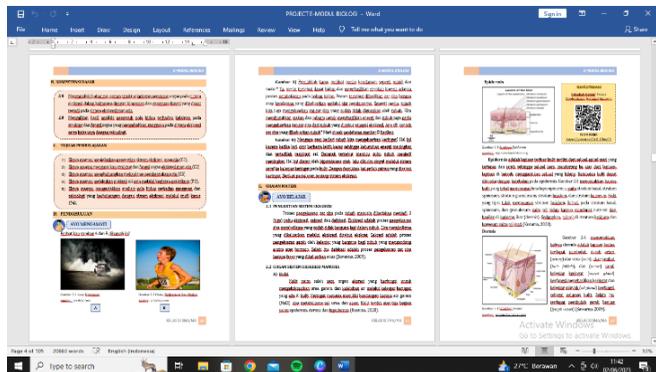
membutuhkan alternatif bahan ajar biologi yang sesuai dengan pembelajaran abad ke-21 dan menanamkan pendidikan karakter siswa. Hasil wawancara dengan guru biologi yaitu Ibu Ikhwatul Hanum. S.Pd memaparkan bahwa bahan ajar yang digunakan kelas XI berupa modul cetak, LKS dan power point sehingga masih menggunakan bahan ajar berbentuk cetak atau konvensional (lampiran 1). Beliau juga memaparkan bahwa belum ada bahan ajar yang dilengkapi dengan *Unity of Sciences* guna menanamkan karakter pada siswa.

Selain itu, tahap analisis kebutuhan dilakukan peneliti melalui wawancara kepada siswa serta uji literasi sains siswa. Hasil analisis kebutuhan pada angket menunjukkan bahwa siswa lebih menarik dan meningkatkan rasa ingin tahu jika menggunakan bahan ajar digital serta siswa kesulitan dengan materi biologi yang kompleks sehingga *e-modul* biologi menggunakan pokok materi biologi SMA kelas XI semester genap mencakup materi sistem respirasi, sistem ekskresi dan sistem koordinasi (lampiran 2). Selain itu, literasi sains siswa rendah yang ditunjukkan pada hasil tes literasi sains sehingga perlu dikembangkannya alternatif bahan ajar biologi kelas XI yang mampu melatih kemampuan literasi sains siswa (lampiran 3).

2. Design (Desain)

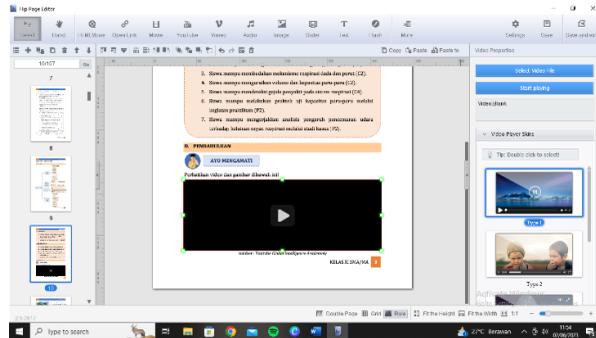
Tahap desain merupakan tahap menyusun dan mengatur *draft* produk berupa isi atau materi pembelajaran sehingga melibatkan rancangan konsep maupun strategi perencanaan produk berdasarkan hasil analisis masalah. Tujuan tahap desain untuk mengembangkan rancangan *draft* produk *e-modul* untuk memenuhi kebutuhan pembelajaran baik siswa maupun guru (Najuah et al., 2020). *E-modul* didesain menggunakan media sebagai berikut :

- 1) *Microsoft word 2010* digunakan untuk mengorganisir tata letak tulisan dan mengatur tampilan desain *e-modul* biologi yang disajikan pada Gambar 4.1.



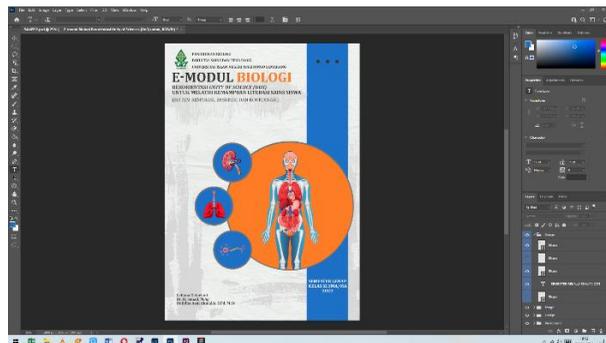
Gambar 4.1 Pembuatan Isi *E-modul* dengan *Microsoft word 2010*

- 2) Aplikasi *flip pdf professional* digunakan untuk mengubah draft *e-modul* versi pdf menjadi bentuk digital dan dapat menambahkan fitur video pembelajaran serta kuis interaktif yang disesuaikan dengan materi yang disajikan pada Gambar 4.2.



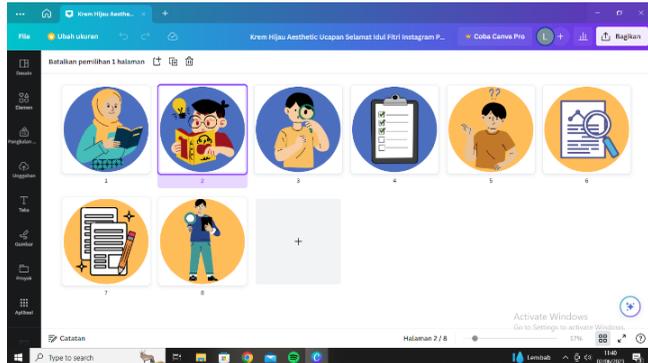
Gambar 4.2 Pembuatan *E-modul* dengan *Flip Pdf Professional*

- 3) *Adobe photoshop* di gunakan untuk mendesain cover bagian sampul depan dan sampul belakang *e-modul* yang disajikan pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Pembuatan Sampul *E-modul* dengan *Adobe Photoshop*

- 4) Canva digunakan untuk menambahkan fitur ikon animasi gambar untuk menambah kesan menarik pada *e-modul* yang disajikan pada Gambar 4.4.



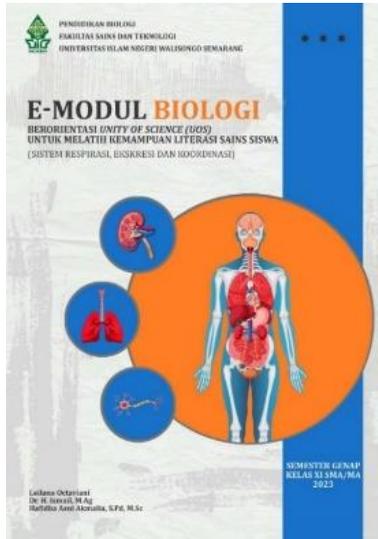
Gambar 4.4 Pembuatan Ikon Animasi dengan Canva

E-modul yang dikembangkan terdapat format isi atau komponen diantaranya sebagai berikut.

1. Cover *E-modul*

Cover *e-modul* yaitu gambaran isi *e-modul* yang mencakup sampul depan dan belakang yang disajikan pada Gambar 4.5 dan 4.6. Sampul bagian depan *e-modul* terdiri dari judul *e-modul*, nama penulis, tahun pembuatan, logo instansi, sasaran *e-modul*, dan gambar pendukung materi. Sedangkan sampul belakang *e-modul* terdiri dari gambaran umum isi *e-modul*. Cover *e-modul* di desain dengan aplikasi *Adobe Photoshop* yang disesuaikan dengan tema warna *e-modul* yang dirancang agar selaras sehingga lebih menarik dan menambah rasa

ingin tahu untuk belajar biologi (Agustina, 2015).



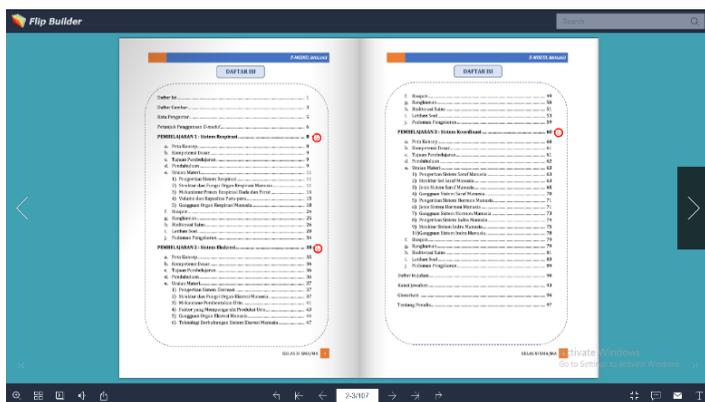
Gambar 4.5 Sampul Depan E-modul



Gambar 4.6 Sampul Belakang E-modul

2. Daftar Isi dan Daftar Gambar

Daftar isi adalah petunjuk daftar judul dari bagian-bagian berupa isi *e-modul* dan nomor halaman yang berurutan yang disajikan pada Gambar 4.7, Sedangkan daftar gambar adalah petunjuk pokok daftar gambar dari bagian-bagian isi gambar *e-modul* serta nomor halamannya yang disajikan pada Gambar 4.8. Fungsi daftar isi dan daftar gambar dapat memudahkan navigasi materi maupun gambar sehingga lebih cepat mencari bagian materi maupun gambar yang diinginkan karena telah terorganisir. Selain itu, daftar isi dan gambar sebagai daya tarik pembaca dari segi kelengkapan materi (Subekti, 2013). Daftar isi dan daftar gambar di desain menggunakan *Microsoft word 2010* dengan fitur *shape* (bentuk), lalu di *convert* dengan *flip pdf professional* secara bersama dengan komponen lain.



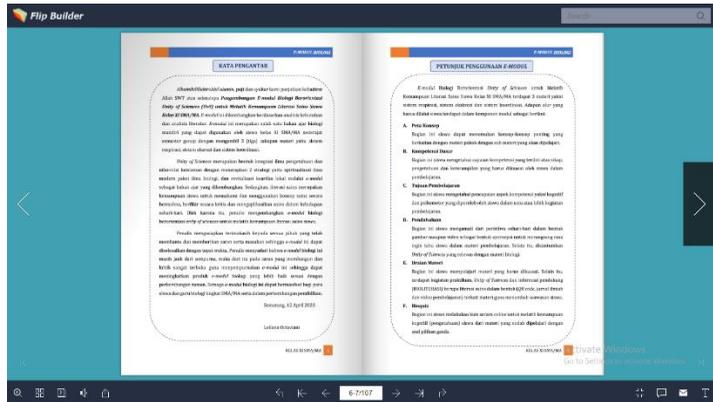
Gambar 4.7 Tampilan Daftar Isi



Gambar 4.8 Tampilan Daftar Gambar

3. Kata Pengantar dan Petunjuk Penggunaan

Kata pengantar berisi ungkapan rasa syukur telah membuat bahan ajar *e-modul*, manfaat dan tujuan pengembangan *e-modul*, penjelasan singkat materi *e-modul*, ucapan terima kasih kepada berbagai pihak yang ikut andil dalam perancangan *e-modul*, serta kritik dan saran pembaca. Sedangkan, petunjuk penggunaan berisi petunjuk penggunaan *e-modul* biologi agar pembaca dapat memahami isi *e-modul* yang dirancang. Kata pengantar dan petunjuk penggunaan *e-modul* di desain menggunakan *Microsoft word 2010* dengan fitur *shape* (bentuk), lalu di *convert* dengan *flip pdf professional* secara bersama dengan komponen lain. Tampilan kata pengantar dan petunjuk penggunaan disajikan pada Gambar 4.9 berikut.

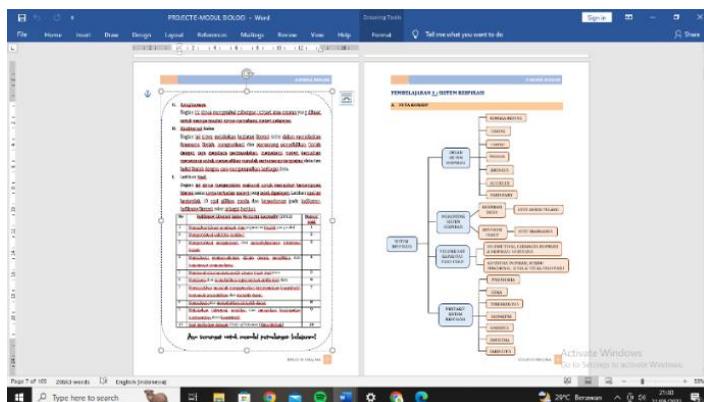


Gambar 4.9 Tampilan Kata Pengantar dan Petunjuk Penggunaan

4. Peta Konsep

Peta konsep adalah sekumpulan informasi berupa inti pokok materi atau konsep – konsep penting yang dibahas dalam *e-modul* pada materi respirasi, materi ekskresi dan materi koordinasi manusia yang disajikan pada Gambar 4.10. Tujuan peta konsep untuk menumbuhkan proses belajar yang lebih bermakna karena menyajikan kembali hasil ringkasan materi yang akan dipelajari secara terstruktur sehingga menjadi lebih mudah dipahami siswa. Selain itu, cara penulisan yang efektif, efisien dan menghemat tata letak, serta membuat siswa lebih bebas berkreasi dan menangkap inti materi (K. Khasanah, 2019). Peta konsep di desain menggunakan *Microsoft word 2010* dengan fitur *shape*, lalu diatur warna agar selaras dengan tema *e-modul*.

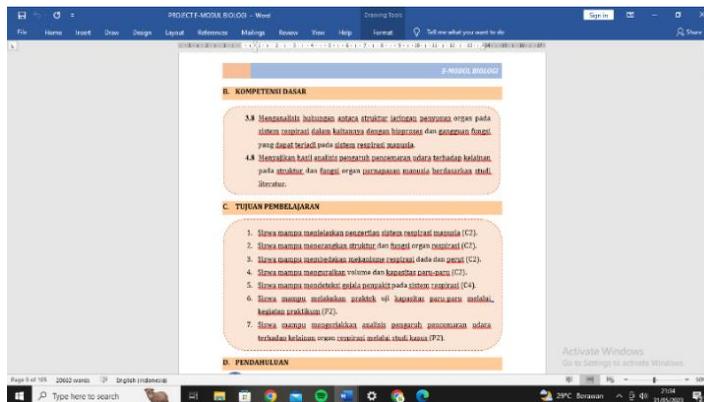
Kemudian, di *convert* dengan *flip pdf professional* secara bersama dengan komponen lain.



Gambar 4.10 Tampilan Peta Konsep

5. Kompetensi Dasar dan Tujuan Pembelajaran

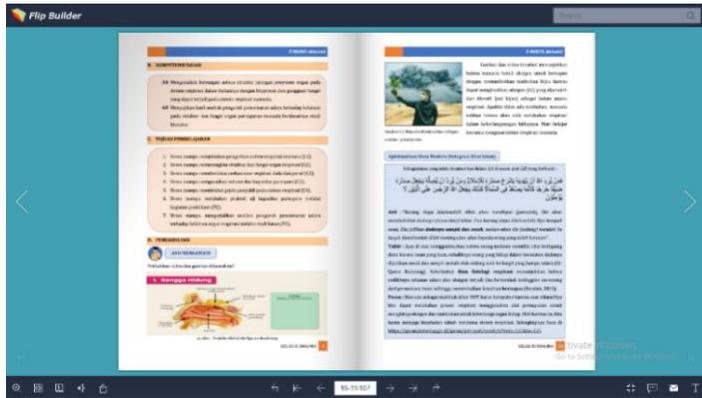
Kompetensi dasar berisi capaian kompetensi yang terdiri atas pengetahuan dan keterampilan yang harus dicapai oleh siswa dalam proses kegiatan pembelajaran. Sedangkan tujuan pembelajaran berisi aspek kompetensi yakni pengetahuan dan keterampilan yang didapatkan oleh siswa dalam satu atau lebih kegiatan pembelajaran (Budiastuti et al., 2021). Kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran di desain menggunakan *Microsoft word 2010* dengan fitur *shape*, lalu diatur warna *shape* (bentuk) agar selaras dengan tema *e-modul* yang dikembangkan. Kemudian, di *convert* dengan *flip pdf professional* secara bersama dengan komponen lain yang disajikan pada Gambar 4.11 berikut.



Gambar 4.11 Tampilan KD dan Tujuan Pembelajaran

6. Pendahuluan

Pendahuluan berisi kegiatan awal materi dengan mengamati peristiwa sehari-hari (kontekstual) dalam bentuk gambar atau video sebagai bentuk apersepsi untuk merangsang rasa ingin tahu siswa dalam materi pembelajaran. Kegiatan apersepsi dapat memunculkan ketertarikan siswa untuk belajar sehingga guru harus dapat mengondisikan siswa agar berkonsentrasi dan fokus pada materi yang disampaikan (Saidah et al., 2021). Selain itu, dicantumkan *Unity of Sciences* yang relevan dengan materi. Bagian ini di desain menggunakan *microsoft word 2010* dan ditambah video pembelajaran dengan *flip pdf professional*. Tampilan bagian pendahuluan disajikan pada Gambar 4.12 berikut.

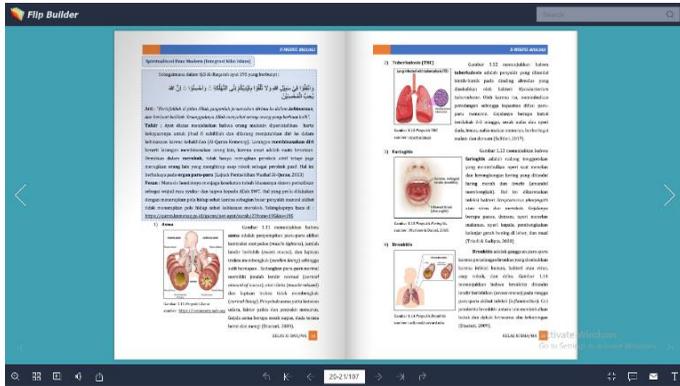


Gambar 4.12 Tampilan Pendahuluan

7. Uraian Materi

Uraian materi berisi materi biologi yang harus dikuasai yaitu materi sistem respirasi, sistem ekskresi dan sistem koordinasi. Uraian materi juga terdapat kegiatan praktikum yang dapat dimanfaatkan untuk melatih keterampilan atau psikomotor siswa, memberi kesempatan kepada siswa untuk mengaplikasikan ilmu pengetahuan yang dimiliki secara nyata dalam praktik, serta membuktikan sesuatu dengan proses saintifik (Mahmudatun Nisa, 2017). Selain itu, terdapat *Unity of Sciences* yang berkaitan dengan materi dan informasi pendukung (BIOLITERASI) berupa literasi sains dalam bentuk (QR code, jurnal ilmiah dan video pembelajaran) yang dapat memudahkan siswa dalam memahami materi yang disajikan dalam *e-modul*. Tampilan uraian materi disajikan pada Gambar 4.13

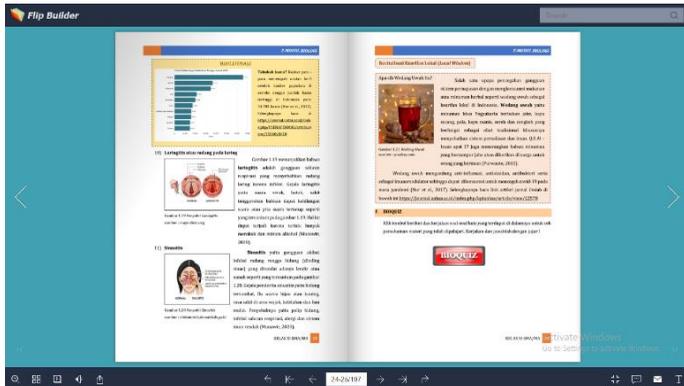
berikut.



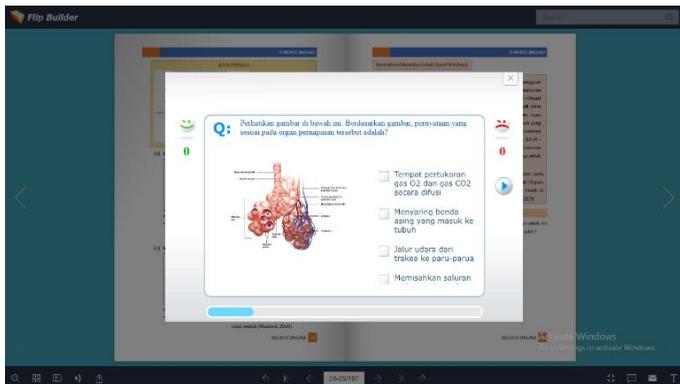
Gambar 4.13 Tampilan Isi Materi

8. Bioquiz

Bioquiz berisi soal-soal kuis yang sesuai dengan materi yang telah dipelajari dalam *e-modul* sebagai alat evaluasi. Tujuan bioquiz untuk mengukur pemahaman kognitif siswa terkait materi sistem respirasi, sistem ekskresi dan sistem koordinasi sehingga diharapkan dapat mendorong siswa lebih semangat dan aktif dalam pembelajaran (Sari et al., 2018). Bagian bioquiz di desain menggunakan fitur *flip pdf professional* agar interaktif. Tampilan bagian bioquiz disajikan pada Gambar 4.14 dan 4.15 berikut.



Gambar 4.14 Tampilan Luar Kuis

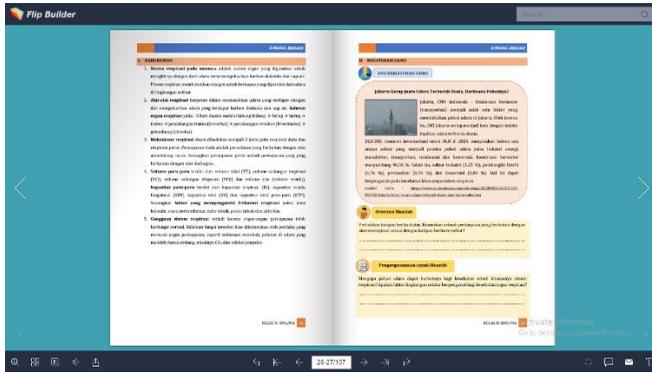


Gambar 4.15 Tampilan Dalam Kuis

9. Rangkuman

Rangkuman berisi gabungan intisari atau catatan yang dibuat untuk mempermudah siswa memahami materi biologi yang dipelajari yakni materi sistem respirasi, sistem ekskresi dan sistem koordinasi (Ismail, 2011). Bagian rangkuman di desain menggunakan *Microsoft word 2010*, lalu di *convert* dengan *flip pdf professional* secara bersama dengan

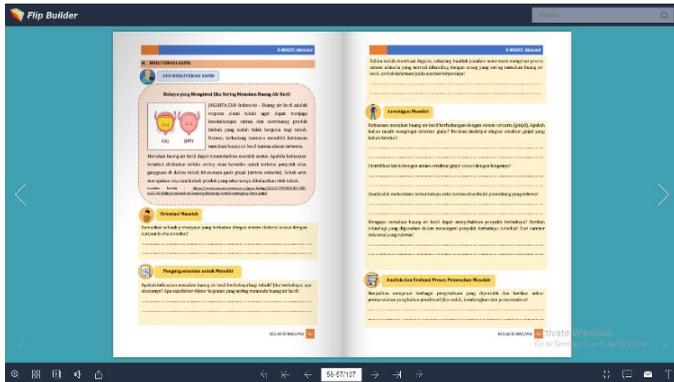
komponen lain. Tampilan rangkuman dapat disajikan pada Gambar 4.16 berikut.



Gambar 4.16 Tampilan Rangkuman

10. Bioliterasi Sains

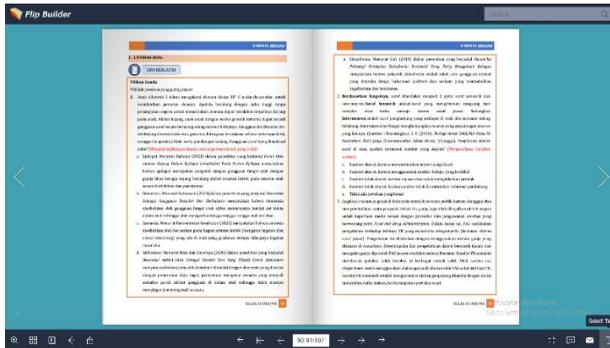
Bioliterasi sains berisi kegiatan literasi sains untuk menganalisis studi kasus berdasarkan materi biologi yang telah dipelajari sehingga diharapkan siswa dapat memecahkan masalah dari kasus dalam kehidupan sehari-hari (kontekstual) melalui studi literatur yang relevan (Fuadi et al., 2020). Bagian bioliterasi sains di desain menggunakan *Microsoft word 2010* dengan fitur *shape*, lalu diatur warna *shape* (bentuk) agar selaras dengan tema *e-modul* yang dikembangkan. Selain itu, ikon animasi dibuat dengan aplikasi *canva*. Kemudian, di *convert* dengan *flip pdf professional* secara bersama dengan komponen lain. Tampilan bioliterasi sains tertera pada Gambar 4.17 berikut.



Gambar 4.17 Tampilan *Bioliterasi Sains*

11. Latihan soal

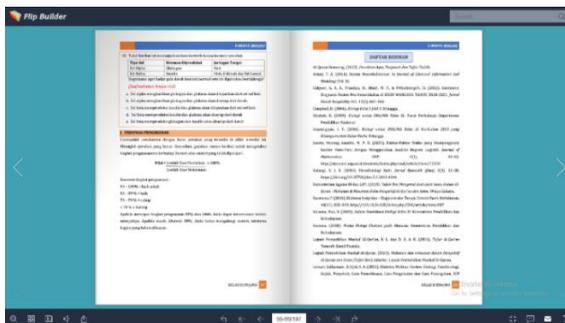
Latihan soal berisi kumpulan soal literasi sains yang dikerjakan siswa sebagai alat mengukur kemampuan literasi sains siswa terhadap materi. Jumlah soal terdapat 10 soal pilihan ganda yang disesuaikan dengan indikator literasi sains yang bertujuan agar siswa dapat menerangkan fenomena alam secara saintifik, menyusun dan mengevaluasi kegiatan penyelidikan ilmiah, dan menginterpretasi data dan bukti ilmiah untuk membuat solusi dan memecahkan masalah (Wasis, 2020). Bagian ini di desain menggunakan *Microsoft word 2010*, lalu di *convert* dengan *flip pdf professional* secara bersama dengan komponen lain. Tampilan latihan soal tertera pada Gambar 4.18 berikut.



Gambar 4.18 Tampilan Latihan Soal

12. Pedoman pengskoran dan Daftar Rujukan

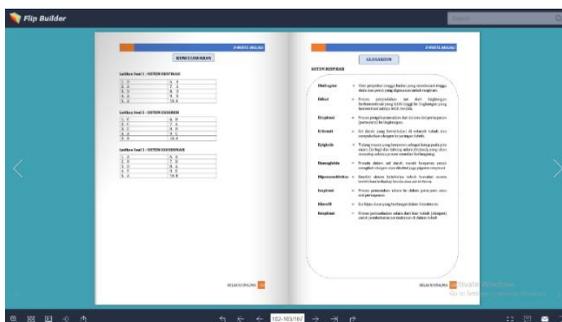
Pedoman pengskoran berisi petunjuk skor penilaian latihan soal sebagai alat evaluasi untuk mengukur literasi sains siswa. Sedangkan, daftar rujukan yang berisi referensi yang digunakan sebagai bahan rujukan dalam pembuatan *e-modul*. Bagian ini di desain menggunakan *Microsoft word 2010*, lalu di *convert* dengan *flip pdf professional* secara bersama dengan komponen lain. Tampilan pedoman pengskoran dan daftar rujukan tertera pada Gambar 4.19 berikut.



Gambar 4.19 Tampilan Pedoman Skor dan Daftar Rujukan

13. Kunci Jawaban dan Glosarium

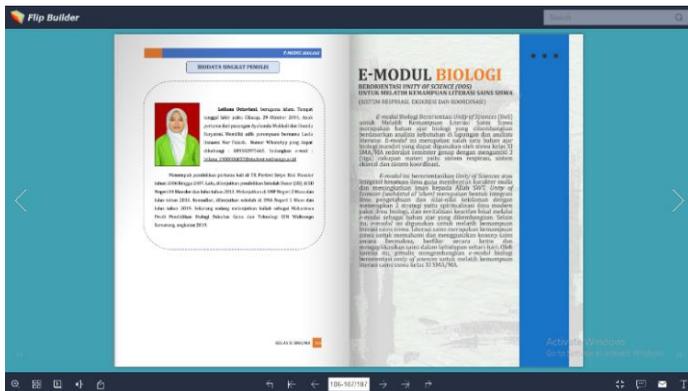
Kunci jawaban berisi kunci yang menjawab pertanyaan pilihan ganda pada latihan soal sebagai alat evaluasi siswa dalam melatih kemampuan literasi sains siswa materi yang dipelajari. Sedangkan glosarium berisi istilah biologi beserta pengertian dari istilah dari materi yang disajikan yang berfungsi untuk mempermudah siswa dalam memahami istilah kata yang sukar yang di susun secara urut berdasarkan alfabet. Hal ini menunjukkan bahwa materi lebih mudah untuk dipelajari dan menambah ilmu atau hal baru melalui kosa kata biologi (Elvi, 2016). Bagian ini di desain menggunakan *Microsoft word 2010* dengan fitur *shape* yang diatur warna agar relevan dengan tema *e-modul*, lalu di *convert* dengan *flip pdf professional* secara bersama dengan komponen lain. Tampilan kunci jawaban dan glosarium tertera pada Gambar 4.20 berikut.



Gambar 4.20 Tampilan Kunci Jawaban dan Glosarium

14. Biodata penulis

Biodata penulis berisi riwayat singkat atau biodata penulis atau pengarang agar pembaca mengetahui secara ringkas mengenai perjalanan hidup penulis. Bagian ini di desain menggunakan *Microsoft word 2010* dengan menggunakan fitur *shape* (bentuk), lalu di *convert* dengan *flip pdf professional* secara bersama dengan komponen lain. Tampilan biodata penulis tertera pada Gambar 4.21 berikut.



Gambar 4.21 Tampilan Biodata Penulis

3. *Develop* (Pengembangan)

Tahap pengembangan (*develop*) dilakukan dengan mengembangkan hasil desain atau rancangan untuk di uji validasi agar mendapatkan penilaian berupa saran maupun komentar dari validator untuk menghasilkan *e-modul* yang sesuai dengan analisis kebutuhan. Fungsi validasi yaitu agar produk yang dirancang dapat layak dan

valid digunakan dalam proses pembelajaran sehingga hasil validasi digunakan sebagai bentuk penyempurnaan *e-modul* yang telah dirancang (Najuah et al., 2020).

Sistematika *e-modul* biologi disusun berdasarkan sistematika komponen *e-modul* yang telah disusun, lalu divalidasi. *E-modul* yang dirancang perlu divalidasi oleh ahli materi, ahli bahan ajar *e-modul*, ahli *Unity of Sciences*, ahli literasi sains dan ahli praktisi (guru). Validasi *e-modul* mengacu pada instrumen yang telah dirancang yang bertujuan untuk memvalidkan produk sebelum diuji coba keterbacaan oleh siswa (Mukholifah et al., 2020). Data penilaian validasi berupa hasil skala likert dengan skor 1 hingga 4 yang kemudian dianalisis data yang diperoleh ke dalam bentuk persentase (%). Selain itu, uji validitas juga diperoleh saran dan masukan yang digunakan untuk memperbaiki desain *e-modul* agar layak digunakan sebagai bahan ajar. Penyajian data hasil validasi dibagi menjadi data kuantitatif dan kualitatif yaitu :

1. Data Kuantitatif

a. Hasil Validasi Ahli Bahan Ajar *E-modul*

Hasil validasi ahli bahan ajar berupa data skor penilaian terhadap sistematika penyajian produk, penggunaan produk *e-modul*, tampilan produk *e-modul*, kebahasaan, dan kualitas produk *e-modul* sesuai dengan instrumen berupa aspek dan indikator

yang telah dirancang. Selain skor, peneliti juga mendapat saran dan masukan untuk perbaikan dan penyempurnaan terhadap *e-modul* biologi yang dikembangkan. Validator ahli yang menilai validasi bahan ajar *e-modul* yaitu Ibu Nisya Rasyida, M. Pd selaku Dosen Pendidikan Biologi yang ahli dibidang bahan ajar *e-modul*. Data hasil validasi ahli bahan ajar dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut.

Tabel 4.1 Hasil Validasi Ahli Bahan Ajar *E-modul*

No	Aspek Penilaian	Penilaian			
		$\sum X$	$\sum Xi$	%	Kategori
1	Penyajian produk	15	24	79	Layak
2	Penggunaan produk	6	8	75	Layak
3	Tampilan produk	16	20	80	Layak
5	Kebahasaan	12	16	75	Layak
6	Kualitas produk	14	16	87.5	Sangat layak
	Total	63	84	75	Layak

Berdasarkan hasil penilaian *e-modul* oleh ahli bahan ajar pada Tabel 4.1 menunjukkan bahwa validitas *e-modul* memperoleh total nilai rata – rata keseluruhan yaitu 75%, sehingga dikategorikan bahwa *e-modul* biologi berorientasi *Unity of Sciences* dan Literasi Sains Sebagai Bahan Ajar Siswa Kelas XI SMA/MA layak untuk dipergunakan uji keterbacaan

oleh siswa (lampiran 10).

b. Hasil Validasi Ahli *Unity of Sciences*

Hasil validasi ahli *Unity of Sciences* berupa data skor penilaian *Unity of Sciences* dan kearifan lokal pada *e-modul*. Instrumen validasi UoS disesuaikan dengan aspek dan indikator yang telah dirancang seperti penyajian UoS, ketepatan UoS, penjelasan UoS, korelasi UoS dengan masyarakat dan kesesuaian UoS. Selain skor, peneliti juga memperoleh saran dan masukan untuk dilakukan perbaikan atau revisi sebagai bentuk penyempurnaan terhadap *e-modul*. Validator ahli yang menilai validasi *Unity of Sciences* yaitu Ibu Hj. Nadhifah, S.Th.I, S.Si selaku Dosen Pendidikan Matematika yang ahli di bidang *Unity of Sciences*. Data hasil validasi ahli *Unity of Sciences* tercantum pada Tabel 4.2 berikut.

Tabel 4.2 Hasil Validasi Ahli *Unity of Sciences*

No	Aspek Penilaian	Penilaian			Kategori
		$\sum X$	$\sum Xi$	%	
1	Penyajian <i>UoS</i>	16	16	100	Sangat layak
2	Ketepatan <i>UoS</i>	8	8	100	Sangat layak
3	Penjelasan <i>UoS</i>	20	20	100	Sangat layak
4	Korelasi <i>UoS</i> dengan Masyarakat	17	20	85	Sangat layak
5	Kesesuaian <i>UoS</i>	16	16	100	Sangat layak
	Total	77	80	87.5	Sangat layak

Berdasarkan hasil penilaian *e-modul* oleh ahli *Unity of Sciences* pada Tabel 4.2 menunjukkan bahwa validitas ahli *Unity of Sciences* dengan nilai Islam dan kearifan lokal pada *e-modul* memperoleh total nilai rata - rata keseluruhan yaitu 87.5 % sehingga dikategorikan *e-modul* biologi berorientasi *Unity of Sciences* dan Literasi Sains Sebagai Bahan Ajar Siswa Kelas XI SMA/MA sangat layak untuk dilakukan uji keterbacaan oleh siswa (lampiran 11).

c. Hasil Validasi Ahli Materi

Hasil validasi ahli materi berupa data skor penilaian terhadap sistematika kelengkapan materi, keakuratan materi, kemutakhiran materi, materi penunjang, penyajian produk dan kebahasaan sesuai dengan instrumen berupa aspek dan indikator yang telah disusun. Selain skor, peneliti juga memperoleh saran dan masukan untuk dilakukan perbaikan atau revisi sebagai bentuk penyempurnaan terhadap *e-modul*. Validator ahli yang menilai validasi materi biologi yaitu Bapak Saifullah Hidayat, M.Sc. selaku Dosen Pendidikan Biologi yang ahli di bidang materi biologi. Data hasil validasi ahli materi tercantum pada Tabel 4.3 berikut.

Tabel 4.3 Hasil Validasi Ahli Materi

No	Aspek Penilaian	Penilaian			
		ΣX	ΣXi	%	Kategori
1	Kelengkapan materi	16	16	100	Sangat layak
2	Keakuratan materi	19	20	95	Sangat layak
3	Kemutakhiran materi	15	15	100	Sangat layak
4	Materi penunjang	25	25	100	Sangat layak
5	Penyajian produk	14	16	87.5	Sangat layak
6	Kebahasaan	16	16	100	Sangat layak
Total		105	108	97.2	Sangat layak

Berdasarkan data hasil penilaian *e-modul* oleh ahli materi pada Tabel 4.3 menunjukkan bahwa validitas materi yang disajikan pada *e-modul* memperoleh total nilai rata – rata keseluruhan yaitu 97.2% sehingga dikategorikan bahwa *e-modul* biologi berorientasi *Unity of Sciences* dan Literasi Sains Sebagai Bahan Ajar Siswa Kelas XI SMA/MA sangat layak untuk digunakan pada uji selanjutnya yakni uji keterbacaan oleh siswa (lampiran 12).

d. Hasil Validasi Ahli Literasi Sains

Hasil validasi ahli literasi sains berupa data skor penilaian terhadap sistematika aspek memahami metode inkuiri yang mengarah pada pengetahuan ilmiah dan mengatur, menganalisis dan menafsirkan data kuantitatif dan informasi ilmiah yang masing-

masing terdiri dari indikator literasi sains relevan dengan instrumen yang telah dirancang. Selain skor, peneliti juga memperoleh saran dan masukan untuk dilakukan perbaikan atau revisi sebagai bentuk penyempurnaan terhadap *e-modul* yang telah dirancang. Validator ahli yang menilai validasi literasi sains yaitu Ibu Eka Vasia Anggis, M.P selaku Dosen Pendidikan Biologi yang ahli di bidang literasi sains. Data hasil validasi ahli literasi sains tercantum pada Tabel 4.4 berikut.

Tabel 4.4 Hasil Validasi Ahli Literasi Sains

No	Aspek Penilaian	Penilaian			
		ΣX	ΣXi	%	Kategori
1	Memahami metode inkuiri yang mengarah pada pengetahuan ilmiah	12	16	75	Layak
2	Mengatur, menganalisis dan menafsirkan data kuantitatif dan informasi ilmiah	19	20	95	Sangat layak
Total		31	36	86.1	Sangat layak

Berdasarkan data hasil penilaian *e-modul* oleh ahli literasi sains pada Tabel 4.4 menunjukkan bahwa validitas materi yang disajikan pada *e-modul* memperoleh total nilai rata-rata keseluruhan yaitu 86.1% sehingga dikategorikan bahwa *e-modul* biologi berorientasi *Unity of Sciences* dan Literasi Sains

Sebagai Bahan Ajar Siswa Kelas XI SMA/MA sangat layak untuk uji selanjutnya yakni uji keterbacaan oleh siswa (lampiran 13).

e. Hasil Tanggapan Praktisi (Guru Biologi)

Hasil tanggapan dari guru biologi sebagai ahli praktisi juga diperlukan dalam pengembangan *e-modul*. Guru biologi yang memberikan tanggapan penilaian pada penelitian ini yaitu Ibu Ikhwatul Hanum, S.Pd. yang merupakan guru biologi di MAN 1 Kota Semarang. Data hasil tanggapan ahli praktisi tercantum pada Tabel 4.5 berikut.

Tabel 4.5 Hasil Tanggapan Praktisi (Guru Biologi)

No	Aspek Penilaian	ΣX	ΣXi	Penilaian	
				%	Kategori
1	Penyajian produk	17	20	85	Sangat layak
2	Penggunaan produk	7	8	87.5	Sangat layak
3	Tampilan produk	19	20	95	Sangat layak
4	Kebahasaan	12	12	100	Sangat layak
5	Kelengkapan materi	10	12	83.3	Sangat layak
6	Materi penunjang	11	12	91.6	Sangat layak
7	Orientasi <i>UoS</i>	12	12	100	Sangat layak
	Total	88	96	91.6	Sangat layak

Berdasarkan hasil penilaian oleh ahli praktisi *e-modul* pada Tabel 4.5 menunjukkan bahwa penilaian

kelayakan *e-modul* memperoleh total nilai rata - rata sebesar 91.6%. hasil tersebut menunjukkan bahwa *e-modul* biologi berorientasi *Unity of Sciences* dan Literasi Sains Sebagai Bahan Ajar Siswa Kelas XI SMA/MA sangat layak digunakan pada uji selanjutnya yaitu uji keterbacaan oleh siswa (lampiran 14).

2. Data Kualitatif

a. Saran dan Masukan Ahli Bahan Ajar *E-modul*

Hasil penilaian kelayakan oleh ahli bahan ajar menunjukkan bahwa peneliti juga memperoleh saran dan masukan sebagai perbaikan terhadap *e-modul* yang telah dirancang berupa revisi pada beberapa gambar yang kurang jelas dan ditambahkan keterangan bahasa Indonesia di paragraf yang menjelaskan tentang gambar yang perlu revisi. Selain itu, kegiatan praktikum harus disesuaikan dengan materi.

b. Saran dan Masukan Ahli *Unity of Sciences*

Hasil penilaian kelayakan oleh ahli *Unity of Sciences* menunjukkan bahwa peneliti memperoleh saran dan masukan sebagai perbaikan terhadap *e-modul* biologi yang telah dirancang. Ahli *Unity of Sciences* memaparkan bahwa secara keseluruhan pemilihan ayat sudah sesuai dengan materi biologi baik terjemahan ayat maupun tafsir ayat serta pesan

yang ingin disampaikan kepada pembaca termasuk sudah sesuai dengan makna ayat. Akan tetapi ada arti surat yang kurang lengkap yaitu pada Q.S Hud ayat 56. Oleh karena itu, perlu dilakukan revisi kecil agar sesuai dengan makna dan arti ayat Al-Qur'an.

c. Saran dan Masukan Ahli Materi

Hasil penilaian kelayakan oleh ahli materi menunjukkan bahwa peneliti memperoleh saran dan masukan sebagai perbaikan terhadap *e-modul* biologi yang telah dirancang berupa revisi dengan menambahkan referensi pendukung materi agar lebih dinamis, dan gambar dalam *e-modul* sebaiknya berbahasa Indonesia. Selain itu, terkait penulisan keterangan *Unity of Sciences* sebaiknya menggunakan keterangan judul spiritualisasi ilmu modern (integrasi nilai islam) dan revitalisasi kearifan lokal.

d. Saran dan Masukan Ahli Literasi Sains

Hasil penilaian kelayakan oleh ahli literasi sains menunjukkan bahwa peneliti memperoleh saran dan masukan sebagai perbaikan terhadap *e-modul* biologi yang telah dirancang berupa revisi soal-soal latihan literasi sains yang harus disesuaikan dengan indikator literasi sains menurut Gormally (2012). Soal literasi sains harus bersifat ilmiah sehingga diperlukan revisi pada indikator mengidentifikasi

pendapat atau argument ilmiah yang valid, mengevaluasi validitas sumber dan mengevaluasi penggunaan dan penyalahgunaan informasi ilmiah.

e. Saran dan Masukan Ahli Praktisi (Guru Biologi)

Hasil penilaian kelayakan oleh ahli praktisi (guru biologi), peneliti mendapat komentar terhadap *e-modul* yang telah dirancang bahwa produk *e-modul* sudah bagus dan sudah layak untuk digunakan pada pembelajaran dan *e-modul* sangat kontekstual.

B. Hasil Uji Coba Produk

Uji keterbacaan skala besar pada penelitian ini terdiri dari 30 siswa MAN 1 Kota Semarang yang diambil dari kelas XI MIPA 4. Uji keterbacaan produk *e-modul* oleh siswa menggunakan teknik pengambilan sampel yaitu teknik *purposive sampling*. Uji keterbacaan produk sebagai pengambilan data respon siswa dilaksanakan secara *offline* melalui lembar penilaian produk *e-modul* biologi yang dikembangkan berupa angket yang harus diisi oleh siswa sebagai responden terhadap *e-modul* yang telah dirancang oleh peneliti. Hasil uji keterbacaan *e-modul* siswa skala luas pada uji lapangan dapat dilihat pada Tabel 4.6 berikut.

Tabel 4.6 Hasil Uji Keterbacaan *E-modul* oleh Siswa

No	Aspek Penilaian	Penilaian			Kategori
		ΣX	ΣXi	%	
1	Materi	498	600	83	Sangat layak
2	Bahasa	304	360	84.4	Sangat layak
3	Desain	530	600	88.5	Sangat layak
4	Kegunaan	768	840	91.4	Sangat layak
	Total	2100	2400	87.5	Sangat layak

Hasil respon siswa terhadap *e-modul* pada Tabel 4.6 menunjukkan bahwa *e-modul* mendapatkan total nilai rata-rata keseluruhan yaitu 87.5% berarti *e-modul* biologi berorientasi *Unity of Sciences* dan Literasi Sains Sebagai Bahan Ajar Siswa Kelas XI SMA/MA sangat layak digunakan sebagai bahan ajar biologi pada materi semester genap yaitu materi sistem respirasi, sistem ekskresi dan sistem koordinasi (lampiran 15).

C. Revisi Produk

Hasil dari pengembangan bahan ajar berupa *e-modul* biologi divalidasi oleh para ahli validator yang meliputi ahli bahan ajar *e-modul*, ahli *Unity of Sciences*, ahli materi, ahli literasi sains, dan ahli praktisi (guru biologi). Hasil validasi oleh para ahli validator menunjukkan bahwa peneliti memperoleh kritik, saran maupun masukan dari para ahli validator untuk dilakukan revisi atau perbaikan sebagai bentuk penyempurnaan terhadap *e-modul* yang telah dirancang. Berikut komentar dan saran dari setiap ahli :

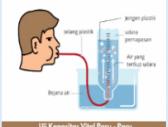
1. Saran dan Masukan Ahli Bahan Ajar

Hasil saran dan masukan dari ahli bahan ajar berupa kritik dan komentar agar melakukan revisi atau perbaikan *e-modul* mengenai kepenulisan terdapat typo penulisan, gambar kurang jelas dan kegiatan praktikum harus disesuaikan dengan materi yang disajikan dalam *e-modul*. Hasil perbaikan *e-modul* tercantum pada Tabel 4.8 berikut.

Tabel 4.7 Hasil Perbaikan *E-modul* oleh Ahli Bahan Ajar

Sebelum Revisi	Setelah Revisi
Kepenulisan 1) Bekeja sama 2) System	Kepenulisan 1) Bekerja sama 2) Sistem
Belum diberi penjelasan gambar laring Laring yaitu salah satu saluran respirasi yang terdapat katup epiglottis yang	Sudah diberi penjelasan gambar laring Gambar 1.5 menunjukkan bahwa laring yaitu saluran yang terdiri dari katup

Sebelum Revisi	Setelah Revisi
<p>berfungsi sebagai pengatur jalan masuknya makanan dan udara respirasi sesuai dengan masing-masing saluran. Selain itu, pita suara yang ada pada bagian pangkal tenggorokan dapat menghasilkan suara pada manusia (halaman 12).</p>	<p>epiglottis, supraglottis, <i>vocal cord</i>, glottis dan subglottis. Katup epiglottis berperan sebagai pengatur jalan masuknya makanan dan udara respirasi sesuai dengan masing-masing saluran. Selain itu, pita suara yang ada pada bagian pangkal tenggorokan dapat menghasilkan suara pada manusia (halaman 12).</p>
<p>Belum diberi penjelasan gambar penyakit bronkitis Bronkitis adalah penyakit radang bronkus yang berfungsi sebagai saluran pembawa udara menuju paru-paru. Bronkitis disebabkan oleh infeksi kuman, bakteri atau virus, asap rokok, debu, atau polutan udara. Ciri-ciri penderita bronkitis antara lain menimbulkan batuk dan dahak berwarna abu-abu kekuningan dari paru-paru (halaman 20).</p>	<p>Sudah diberi penjelasan gambar penyakit bronkitis Bronkitis adalah gangguan paru-paru karena peradangan bronkus yang disebabkan karena infeksi kuman, bakteri atau virus, asap rokok, dan debu. Gambar 1.14 menunjukkan bahwa penyakit bronkitis ditandai lendir berlebihan (<i>excess mucus</i>) pada rongga paru-paru akibat infeksi (<i>inflammation</i>). Ciri penderita bronkitis antara lain menimbulkan batuk dan dahak berwarna abu kekuningan (halaman 20).</p>
<p>Belum diberi penjelasan gambar penyakit pneumonia. Penyakit pneumonia adalah radang paru-paru pada alveolus akibat infeksi bakteri dari satu alveolus ke alveolus lain yang dapat menyebar ke lobus dan paru-paru. Hal ini disebabkan oleh bakteri <i>Streptococcus</i>, <i>Diplococcus</i></p>	<p>Sudah diberi penjelasan gambar penyakit pneumonia. Gambar 1.15 menunjukkan bahwa pneumonia adalah radang paru-paru pada alveolus akibat terinfeksi sel (<i>inflammatory cell</i>) oleh bakteri dari satu alveolus ke alveolus lain. Bakteri tersebut yaitu <i>Streptococcus</i>, <i>Diplococcus pneumoniae</i> dan</p>

Sebelum Revisi	Setelah Revisi																																	
<p><i>pneumoniae</i>, dan <i>Mycoplasma pneumoniae</i> (halaman 21).</p>	<p><i>Mycoplasma pneumoniae</i> pada alveolus. Ciri penderitanya yaitu alveolus terdapat cairan atau lendir (<i>fluid in air sacs</i>) sehingga oksigen sulit mencapai aliran darah (halaman 21).</p>																																	
<p>Kegiatan Praktikum</p> <p>a) Sistem respirasi (halaman 17)</p> <div data-bbox="258 499 602 951" style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">KEGIATAN PRAKTIKUM (VOLUME UDARA PERNAFASAN)</p> <p>Tujuan : Mengetahui volume udara ekspirasi</p> <p>Alat dan Bahan : Tabung besar, selang, sumbat gabus, mangkuk, gelas ukur dan air</p> <p>Cara Kerja :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siapkan alat seperti pada gambar.  <ol style="list-style-type: none"> 2. Isi rangka dadamu dengan udara hingga maksimum. 3. Hembuskan melalui selang pendek pada titik A dengan mengeluarkan udara sebanyak yang kamu bisa. 4. Kumpulkan air yang dikeluarkan dari tabung ke dalam mangkuk. 5. Dengan menggunakan gelas ukur, hitunglah volume air itu. 6. Lakukan kegiatan ini dengan orang yang berbeda. 7. Catat hasilnya di buku catatamu. <p>Pertanyaan Diskusi :</p> <p>Apa simpulan yang dapat diperoleh dari hasil kegiatan tersebut?</p> <p>Sikap ilmiah yang dikembangkan dalam kegiatan ini yaitu tekun, bekerja sama, jujur terhadap data dan fakta serta disiplin.</p> </div>	<p>Kegiatan Praktikum</p> <p>a) Sistem respirasi (halaman 17)</p> <div data-bbox="636 499 986 818" style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">KEGIATAN PRAKTIKUM (KAPASITAS VITAL PARU-PARU)</p> <p>Tujuan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengetahui dan menghitung kapasitas vital paru-paru 2. Membedakan kapasitas vital paru-paru laki-laki dan perempuan <p>Alat dan Bahan : Baskom plastik bundar, serigen volume 5 liter, selang plastik 2 cm, Panjang 1.5 m (3 buah), gelas ukur, timbangan badan dan spondol, air secukupnya</p> <p>Cara Kerja :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pasang perangkat percobaan seperti gambar dibawah ini  <p style="text-align: center;">Uj Kapasitas Vital Paru-Paru</p> </div>																																	
<p>b) Sistem Saraf (halaman 75)</p> <div data-bbox="258 991 580 1407" style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">KEGIATAN PRAKTIKUM (PERAMBATAN IMPULS PADA SARAF)</p> <p>Tujuan : Mengukur dan membandingkan kecepatan reaksi tubuh.</p> <p>Alat dan Bahan : Penggaris, penutup mata dan 2 orang probandus.</p> <p>Cara kerja :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Orang pertama (A) menahan penggaris pada posisi ujungnya, sedangkan orang kedua (B) menempatkan jempol dan jari telunjuk dalam posisi bengkok menjepit sekitar 2.5 cm dibawah ujung penggaris. 2. Ketika orang A melepaskan penggaris, orang B berusaha menjepitnya. 3. Amati pada angka berapa jepitan tangan B berada. Catat hasilnya dan ulangi selama 5 kali. Lakukan kegiatan itu secara bergantian. 4. Ulangi kegiatan diatas, tetapi orang yang menangkap penggaris menggunakan penutup mata. Pada saat orang A melepaskan penggaris dan mengatakan "yak", orang B segera menangkap penggaris tersebut. 5. Lakukan kegiatan ini sebanyak 5 kali secara bergantian. 6. Masukkan hasil kegiatan tersebut pada table berikut. <table border="1" data-bbox="274 1236 565 1316" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: left;">Probandus</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: left;">A</td> <td>Tanpa penutup mata</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Dengan penutup mata</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: left;">B</td> <td>Tanpa penutup mata</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Dengan penutup mata</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Pertanyaan Diskusi :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Berdasarkan data yang diperoleh, siapa dari kedua orang (A dan B) yang memiliki respon lebih baik? 2. Apa perbedaan respon yang ditanggapi oleh A dan B? 3. Menurutmu, apakah respon pada kegiatan ini diperlukan bagi pengemudi mobil? </div>	Probandus		1	2	3	4	5	A	Tanpa penutup mata						Dengan penutup mata						B	Tanpa penutup mata						Dengan penutup mata						<p>b) Sistem Saraf (halaman 75)</p> <div data-bbox="636 991 986 1321" style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">KEGIATAN PRAKTIKUM (PERAMBATAN IMPULS MELALUI GERAK REFLEKS)</p> <p>Tujuan : Mengetahui gerak refleks pada biseps trikep dan patella.</p> <p>Alat dan Bahan : Sendok kayu (sebagai alat pemukul)</p> <p>Cara kerja :</p> <ol style="list-style-type: none"> Gerak Refleks Bisep <ol style="list-style-type: none"> 1. Tempatkan tangan pada posisi fleksi 90 derajat 2. Raba bagian distal otot bisep untuk mencari tendon bisep 3. Pukul pelan bagian tendon bisep 4. Jika ada gerakan halus pada tendon otot sampai dengan gerakan fleksi pada antebrachii maka dikatakan refleks biseps positif (+) sedangkan tidak ada gerakan refleks biseps negatif (-) Gerak Refleks Trisep <ol style="list-style-type: none"> 1. Tempatkan tangan pada posisi adduksi 2. Raba bagian distal otot brachii trisep untuk mencari tendon trisep 3. Pukul pelan bagian tendon bisep 4. Jika ada gerakan halus pada tendon otot sampai dengan gerakan adduksi </div>
Probandus		1	2	3	4	5																												
A	Tanpa penutup mata																																	
	Dengan penutup mata																																	
B	Tanpa penutup mata																																	
	Dengan penutup mata																																	

2. Saran dan Masukan Ahli *Unity of Sciences*

Hasil penilaian kualitatif dari ahli *Unity of Sciences* berupa saran dan masukan untuk revisi pada salah satu ayat Al-Qur'an. Salah satu ayat yang kekurangan arti sehingga perlu melakukan perbaikan yaitu Q.S Hud ayat 56. Namun, secara keseluruhan UoS dengan strategi implementasi spiritualisasi ilmu modern yakni ilmu biologi dan revitalisasi kearifan lokal sudah sesuai dengan materi biologi baik sistem respirasi, sistem ekskresi dan sistem koordinasi. Selain itu, ayat Al-Quran sesuai dengan terjemahan dan tafsir serta pesan yang ingin disampaikan kepada pembaca mudah dipahami. Secara keseluruhan *e-modul* biologi yang telah dirancang sudah menyajikan *Unity of Sciences* dengan baik. Hasil perbaikan *e-modul* tercantum pada Tabel 4.8 berikut.

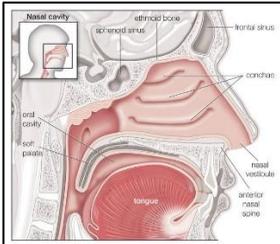
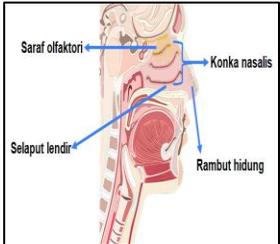
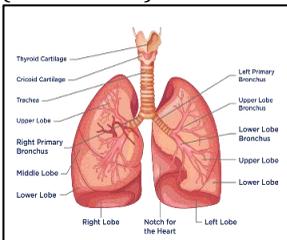
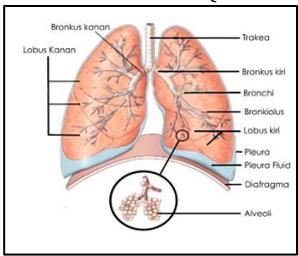
Tabel 4.8 Hasil Perbaikan *E-modul* oleh Ahli *Unity of Sciences*

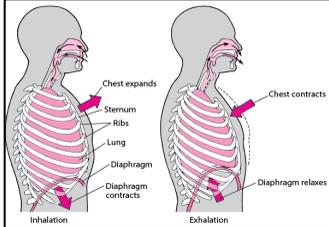
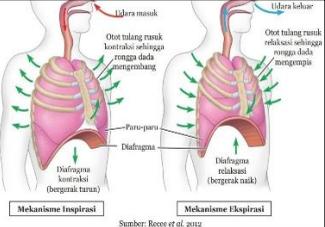
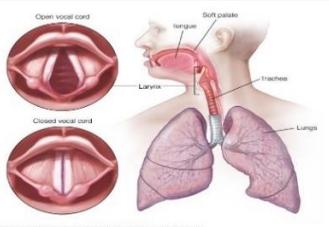
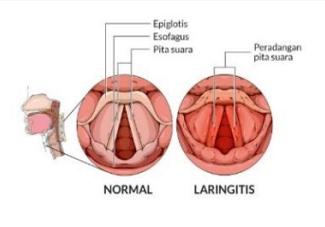
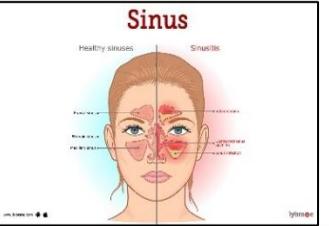
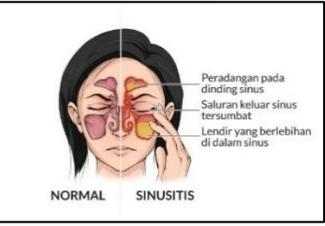
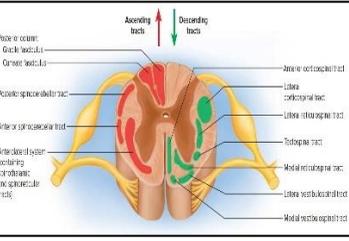
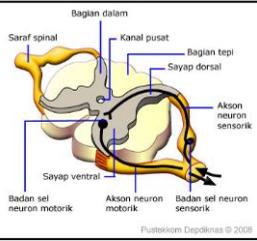
Sebelum Revisi	Setelah Revisi
<p>Arti : “<i>Sesungguhnya aku bertawakal kepada Allah Tuhanku dan Tuhanmu. Tidak satu pun makhluk yang bergerak melainkan Dialah yang memegang ubun-ubunnya.</i>” (Q.S Hud ayat 56) (halaman 73)</p>	<p>Arti : “<i>Sesungguhnya aku bertawakal kepada Allah Tuhanku dan Tuhanmu. Tidak satu pun makhluk yang bergerak melainkan Dialah yang memegang ubun-ubunnya. Sesungguhnya Tuhanku di jalan yang lurus (adil)”. (Q.S Hud ayat 56) (halaman 73)</i></p>

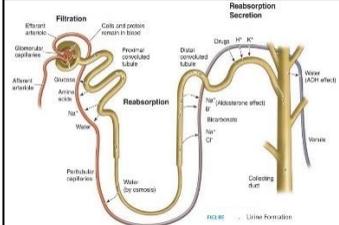
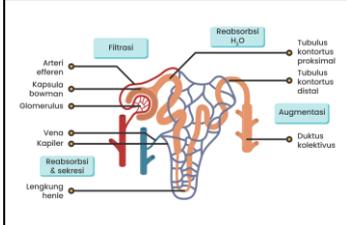
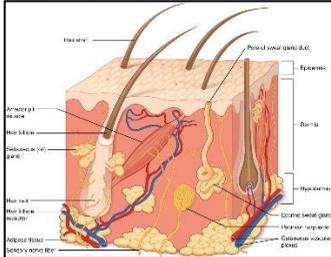
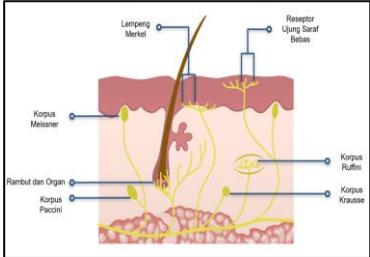
3. Saran dan Masukan Ahli Materi

Hasil penilaian kualitatif berupa saran dan masukan dari ahli materi untuk melakukan revisi dengan menambahkan referensi pendukung materi agar lebih dinamis, Penggunaan gambar pada *e-modul* sebaiknya dengan berbahasa Indonesia, penulisan *Unity of Sciences* diganti dengan keterangan spiritualisasi ilmu modern (integrasi nilai islam) dan revitalisasi kearifan lokal. Hasil perbaikan *e-modul* tercantum pada Tabel 4.9 berikut.

Tabel 4.9 Hasil Perbaikan *E-modul* oleh Ahli Materi

Sebelum Revisi	Setelah Revisi
<p data-bbox="273 756 631 815">Gambar struktur hidung Bahasa Inggris (halaman 12)</p> 	<p data-bbox="654 756 1024 815">Gambar struktur hidung Bahasa Indonesia (halaman 12)</p> 
<p data-bbox="273 1070 631 1161">Gambar struktur paru-paru Bahasa Inggris (halaman 14)</p> 	<p data-bbox="654 1070 1024 1129">Gambar struktur paru-paru Bahasa Indonesia (halaman 14)</p> 

Sebelum Revisi	Setelah Revisi
<p>Gambar mekanisme respirasi Bahasa Inggris (halaman 14)</p> 	<p>Gambar mekanisme respirasi Bahasa Indonesia (halaman 14)</p> 
<p>Gambar laringitis Bahasa Inggris (halaman 23)</p> 	<p>Gambar laringitis Bahasa Indonesia (halaman 23)</p> 
<p>Gambar penyakit sinusitis Bahasa Inggris (halaman 23)</p> 	<p>Gambar penyakit sinusitis Bahasa Indonesia (halaman 23)</p> 
<p>Gambar sumsum tulang belakang Bahasa Inggris (halaman 73)</p> 	<p>Gambar sumsum tulang belakang Bahasa Indonesia (halaman 73)</p> 

Sebelum Revisi	Setelah Revisi
<p data-bbox="273 188 631 277">Gambar proses pembentukan urin Bahasa Inggris (halaman 45)</p> 	<p data-bbox="654 188 1023 277">Gambar proses pembentukan urin Bahasa Indonesia (halaman 45)</p> 
<p data-bbox="273 518 631 576">Gambar struktur kulit Bahasa Inggris (halaman 83)</p> 	<p data-bbox="654 518 1023 576">Gambar struktur kulit Bahasa Indonesia (halaman 83)</p> 
<p data-bbox="273 849 631 967">Keterangan UoS belum dipisah antara spiritualisasi ilmu modern dan revitalisasi kearifan lokal</p> <div data-bbox="322 970 580 1023" style="border: 1px dashed black; padding: 5px; text-align: center;"> <p data-bbox="356 986 546 1010"><i>Unity of Sciences</i></p> </div> <div data-bbox="322 1026 580 1078" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p data-bbox="356 1042 546 1066"><i>Unity of Sciences</i></p> </div>	<p data-bbox="654 849 1023 935">Keterangan UoS sudah diganti spiritualisasi ilmu modern dan revitalisasi kearifan lokal</p> <div data-bbox="658 943 1005 1002" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p data-bbox="675 959 988 983">Spiritualisasi Ilmu Modern (Integrasi Nilai Islam)</p> </div> <div data-bbox="658 1007 1005 1078" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p data-bbox="675 1031 983 1054">Revitalisasi Kearifan Lokal (Local Wisdom)</p> </div>

4. Saran dan Masukan Ahli Literasi Sains

Hasil penilaian kualitatif dari ahli literasi sains berupa saran dan masukan untuk direvisi. Pertanyaan berupa soal literasi sains disajikan dalam *e-modul* sudah baik dan memiliki komponen seperti soal literasi sains maupun studi kasus berliterasi sains yang mampu

melatih kemampuan literasi sains, Akan tetapi perlu revisi pada beberapa indikator literasi sains agar lebih sesuai dan ilmiah. Hasil perbaikan *e-modul* tercantum pada Tabel 4.10 berikut.

Tabel 4.10 Hasil Perbaikan *E-modul* oleh Ahli Literasi Sains

Sebelum Revisi	Setelah Revisi
<p>Revisi soal 1 Dimas memiliki penyakit pneumonia yang ditandai dengan adanya batuk, sering berkeringat, susah bernapas, detak jantung cepat. Hal yang berhubungan dengan adanya gangguan di dalam alveolus karena? <i>(Mengidentifikasi pendapat atau argument ilmiah yang valid)</i></p> <p>a. Alveolus kekurangan cairan disebabkan oleh bakteri <i>Tripanosoma vaginalis</i></p> <p>b. Alveolus tidak menerima oksigen dari dalam tubuh</p> <p>c. Alveolus terisi lendir disebabkan oleh <i>Mycobacteri tuberculosis</i></p>	<p>Revisi soal 1 Dimas memiliki penyakit pneumonia yang ditandai dengan adanya batuk, sering berkeringat, susah bernapas, detak jantung cepat. Pneumonia adalah radang jaringan paru yang disebabkan oleh mikroorganisme yaitu virus, baktteri, jamur dan parasite. Hal yang berhubungan dengan penyebab pneumonia yaitu? <i>(Mengidentifikasi pendapat atau argument ilmiah yang valid)</i></p> <p>a. Pneumonia terjadi karena alveolus kekurangan cairan disebabkan oleh <i>Trichomonas vaginalis</i>. Menurut Handayani et al., (2013) dalam jurnal ilmiah yang berjudul <i>Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Infeksi Trichomonas Vaginalis Pada Ibu Rumah Tangga (Studi Di Pucang Gading Kabupaten Demak)</i> menyatakan bahwa pneumonia adalah penyakit yang dapat menular karena serangan protozoa atau parasite yang sedang berkembang biak.</p> <p>b. Pneumonia terjadi karena alveolus tidak menerima oksigen dari dalam tubuh oleh bakteri <i>Streptococcus</i></p>

Sebelum Revisi	Setelah Revisi
<p>d. Alveolus terisi cairan limfa yang disebabkan bakteri <i>Diplococcus pneumonia</i></p> <p>e. Alveolus terbentuk ruang udara yang mengandung endapan karbon</p>	<p><i>pharyngitis</i>. Menurut Lestari et al., (2022) dalam jurnal ilmiah yang berjudul <i>Diagnosis dan Tatalaksana Faringitis Streptococcus Group A</i> menyatakan bahwa penyakit ini ditandai dengan keluhan sakit tenggorokan, tonsil dan demam.</p> <p>c. Pneumonia terjadi karena alveolus terisi lendir disebabkan oleh <i>Mycobacteri tuberculosis</i>. Menurut Jawetz dan Adelberg (2008) dalam buku yang berjudul Mikrobiologi Kedokteran, menyatakan bahwa bakteri tersebut dapat terhirup masuk ke alveoli melalui jalan napas dan akan memperbanyak diri. Selain itu, <i>Mycobacteri tuberculosis</i> dapat masuk ke sistem limfa dan cairan tubuh.</p> <p>d. Pneumonia terjadi karena alveolus terisi cairan limfa yang disebabkan bakteri <i>Streptococcus pneumonia</i>. Menurut Sari et al., (2020) dalam jurnal ilmiah yang berjudul <i>Isolation and Identification of Pneumococcal Surface Adhesin A Gene As A Factor Virulensi Of Streptococcus Pneumoniae</i> menyatakan bahwa infeksi akibat bakteri tersebut dapat terjadi melalui jalan saluran pernapasan kemudian berkolonisasi ke nasofaring hingga dapat mengganggu selaput otak.</p> <p>e. Pneumonia terjadi karena alveolus terdapat <i>Corynebacterium diphtherial</i>. Menurut Hartoyo (2018)</p>

Sebelum Revisi	Setelah Revisi
	<p>dalam jurnal ilmiah yang berjudul <i>Difteri pada Anak</i> menyatakan bahwa <i>Corynebacterium diphterial</i> adalah bakteri gram positif fakultatif anaerob yang dapat ditularkan melalui kontak langsung dari penderita seperti batuk atau bersin.</p>
<p>Revisi soal 2 Jumlah penderita diabetes di Indonesia mengalami peningkatan menurut Organisasi Kesehatan Dunia (WHO). Hal ini ditandai dengan bukti bahwa pada tahun 2000 jumlah kasus baru pada penderita diabetes berjumlah 8,4 juta sehingga diperkirakan akan mengalami peningkatan menjadi 21,3 juta di tahun 2030. Kondisi ini jika tidak ada solusi untuk mengatasi, menangani dan menumbuhkan kesadaran untuk patuh dalam pengobatannya. Kutipan tersebut berasal dari jenis sumber informasi? <i>(Mengevaluasi validitas sumber)</i> a. Sumber premier yang berupa hasil penelitian yang</p>	<p>Revisi soal 2 Doni mengidap sakit kanker paru-paru stadium tiga di Rumah Sakit Soetomo. Hal ini karena Doni memiliki kebiasaan merokok sejak umur 17 tahun. Menurut Kementerian Kesehatan RI menyatakan bahwa kanker dan rokok saling terkait karena asap rokok dapat menghasilkan banyak senyawa kimia yang memiliki sifat karsinogen yang mengakibatkan kanker dan mutagen yang mengakibatkan mutasi serta sebagian promotor tumor. Menurut Florentika dan Wijayanto (2022) dalam jurnal ilmiah yang berjudul <i>Analisis Kuantitatif Tar dan Nikotin Terhadap Rokok yang Beredar di Indonesia</i> menyatakan bahwa tar dan nikotin adalah dua bahan kimia yang dapat beresiko terhadap kesehatan dengan merangsang pembentukan sel kanker. Selain itu, rokok dapat menyebabkan ketergantungan seseorang yang mengonsumsi. Hal ini yang menyebabkan Doni kecanduan dengan rokok. Dilansir dari artikel <i>kompas.com Jernih Melihat Dunia</i> menyatakan bahwa di dalam rokok ada tembakau yang terdapat lebih dari 3000 senyawa, tetapi yang paling menimbulkan efek kecanduan adalah</p>

Sebelum Revisi	Setelah Revisi
<p>ditulis, ditelaah ahli dan dipublikasikan</p> <p>b. Sumber sekunder berupa ulasan dari beberapa jurnal ilmiah hasil penelitian yang ditulis sebagai sebuah artikel</p> <p>c. Sumber tersier berupa laporan dari media, ensiklopedia atau dokumen yang diterbitkan oleh instansi pemerintah</p> <p>d. Tidak ada sumber</p> <p>e. Tidak ada jawaban yang benar</p>	<p>zat nikotin. Berdasarkan kutipan diatas, kalimat yang termasuk sumber utama (premier) ditunjukkan oleh? <i>(Mengevaluasi validitas sumber)</i></p> <p>a. Kalimat keempat, karena sumber rujukan berasal dari hasil penelitian yang ditulis, ditelaah ahli dan dipublikasikan.</p> <p>b. Kalimat ketujuh, karena sumber rujukan berasal dari hasil penelitian yang ditulis, ditelaah ahli dan dipublikasikan.</p> <p>c. Kalimat keempat, karena sumber rujukan berasal dari laporan dari media, ensiklopedia atau dokumen yang diterbitkan oleh instansi pemerintah.</p> <p>d. Kalimat ketiga, karena sumber rujukan berasal dari ulasan beberapa jurnal ilmiah hasil penelitian yang ditulis sebagai sebuah artikel.</p> <p>e. Kalimat ketujuh, karena sumber rujukan berasal dari laporan dari media atau artikel berita.</p>
<p>Revisi soal 3</p> <p>Kebiasaan merokok dapat menyebabkan kesehatan tubuh dapat terganggu seperti di bagian rongga mulut. Hal tersebut ditandai oleh adanya warna coklat pada permukaan gigi. Pernyataan yang tepat untuk menggambarkan informasi ilmiah</p>	<p>Revisi soal 3</p> <p>Seorang wanita menerima cangkok paru-paru dari pendonor hidup yang pertama di dunia akibat terpapar virus covid 19. Wanita itu telah menerima bagian paru-paru dari anak dan suaminya setelah mengalami kegagalan organ paru-paru yang diakibatkan oleh virus corona yang menyerang paru-parunya. Tim dokter di Kyoto berharap wanita itu dapat sembuh total dalam beberapa bulan. Transplantasi paru-paru utuh memiliki</p>

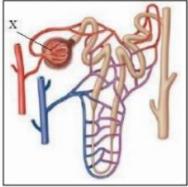
Sebelum Revisi	Setelah Revisi
<p>tersebut yaitu? <i>(Mengevaluasi penggunaan dan penyalahgunaan informasi ilmiah)</i></p> <p>a. Kandungan tar dalam rokok menyebabkan warna coklat pada gigi. Tar adalah gabungan dari bahan kimia yang memiliki sifat karsinogen dalam komponen padat asap rokok.</p> <p>b. Kandungan tar dalam rokok menyebabkan warna coklat pada gigi. Jumlah dalam komposisi rokok mempengaruhi warna pada permukaan gigi.</p> <p>c. Kandungan tar dalam rokok menyebabkan warna coklat pada gigi. Tar berasal dari getah tembakau yang memiliki warna coklat berisi beberapa macam hidrokarbon aromatik polisiklik, amin aromatic dan N-</p>	<p>beberapa prosedur yang perlu diperhatikan selama bertahun-tahun bagi pendonor organ dari pendonor yang telah meninggal di Jepang. Sedangkan prosedur transplantasi paru di RS Universitas Kyoto membutuhkan waktu sekitar 11 jam baik pendonor maupun pasien dengan syarat kondisi stabil. Sebelum melakukan operasi pengangkatan paru-paru, dua pendonor juga dinasihati oleh Dokter bahwa jika memutuskan menyumbang paru-paru akan beresiko penurunan kapasitas paru-paru. Berdasarkan peristiwa diatas, dengan mempertimbangkan etika sains, termasuk ke dalam jenis penggunaan sains yang tepat atau tidak? <i>(Mengevaluasi penggunaan dan penyalahgunaan informasi ilmiah)</i></p> <p>a. Tidak, karena transplantasi paru-paru hanya dilakukan pasien dengan kerusakan paru-paru akut yang didonorkan oleh orang yang sudah meninggal.</p> <p>b. Tidak, karena transplantasi paru-paru hanya memberikan keuntungan bagi satu pihak dan memberikan kerugian bagi pihak lain. Hal ini karena membahayakan si pendonor paru karena berkurang organnya sehingga menimbulkan penurunan kapasitas paru-paru.</p> <p>c. Tidak, karena menyebabkan kesenjangan sosial hanya mereka dengan ekonomi tinggi yang mampu melakukan transplantasi paru-paru.</p> <p>d. Iya, karena transplantasi paru-paru dapat membawa harapan</p>

Sebelum Revisi	Setelah Revisi																																		
<p>nitrosamine.</p> <p>d. Kandungan tar dalam rokok menyebabkan warna coklat pada gigi. Tar yang dihasilkan asap rokok dapat menyebabkan iritasi pada saluran respirasi.</p> <p>e. Kandungan tar dalam rokok menyebabkan warna coklat pada gigi. Proses yang terjadi yaitu tar yang masuk ke rongga mulut berperan sebagai uap padat dan dapat membentuk endapan yang memiliki warna coklat pada permukaan gigi perokok.</p>	<p>hidup pasien yang mengalami karusakan paru dan dilakukan jika tidak memiliki riwayat penyakit bawaan baik si pasien maupun pendonor serta dilakukan sesuai prosedur medis.</p> <p>e. Iya, karena transplantasi paru-paru dilakukan untuk meminimalisir angka kematian akibat virus corona tanpa melihat prosedur medis agar pasien dan pendonor tidak mengalami komplikasi pasca transplantasi paru-paru.</p>																																		
<p>Revisi soal 4</p> <p>Perhatikan data volume udara pernapasan berikut!</p> <table border="1" data-bbox="277 1177 548 1382"> <thead> <tr> <th>Jenis Udara Pernapasan</th> <th>Vol (mL)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Udara tidal</td> <td>500</td> </tr> <tr> <td>Udara komplementer</td> <td>1500</td> </tr> <tr> <td>Udara supplementer</td> <td>1500</td> </tr> <tr> <td>Udara residu</td> <td>1500</td> </tr> </tbody> </table>	Jenis Udara Pernapasan	Vol (mL)	Udara tidal	500	Udara komplementer	1500	Udara supplementer	1500	Udara residu	1500	<p>Revisi soal 4</p> <p>Perhatikan data volume udara pernapasan terhadap paru paru yang sehat dan paru-paru yang terkena bronkitis berikut!</p> <table border="1" data-bbox="580 1209 1001 1426"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Kondisi Organ Paru</th> <th>Jenis Udara Pernapasan</th> <th>Vol (ml)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">1</td> <td rowspan="4">Normal</td> <td>Udara tidal</td> <td>500</td> </tr> <tr> <td>Udara komplementer</td> <td>1500</td> </tr> <tr> <td>Udara supplementer</td> <td>1500</td> </tr> <tr> <td>Udara residu</td> <td>1500</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">2</td> <td rowspan="4">Bronkitis</td> <td>Udara tidal</td> <td>400</td> </tr> <tr> <td>Udara komplementer</td> <td>1000</td> </tr> <tr> <td>Udara supplementer</td> <td>1000</td> </tr> <tr> <td>Udara residu</td> <td>1000</td> </tr> </tbody> </table>	No	Kondisi Organ Paru	Jenis Udara Pernapasan	Vol (ml)	1	Normal	Udara tidal	500	Udara komplementer	1500	Udara supplementer	1500	Udara residu	1500	2	Bronkitis	Udara tidal	400	Udara komplementer	1000	Udara supplementer	1000	Udara residu	1000
Jenis Udara Pernapasan	Vol (mL)																																		
Udara tidal	500																																		
Udara komplementer	1500																																		
Udara supplementer	1500																																		
Udara residu	1500																																		
No	Kondisi Organ Paru	Jenis Udara Pernapasan	Vol (ml)																																
1	Normal	Udara tidal	500																																
		Udara komplementer	1500																																
		Udara supplementer	1500																																
		Udara residu	1500																																
2	Bronkitis	Udara tidal	400																																
		Udara komplementer	1000																																
		Udara supplementer	1000																																
		Udara residu	1000																																

Sebelum Revisi	Setelah Revisi
<p>Berdasarkan data tersebut, jumlah kapasitas vital paru-paru yaitu? <i>(Memecahkan masalah menggunakan keterampilan kuantitatif, termasuk probabilitas dan statistik dasar)</i></p> <p>a. 3500 mL b. 2000 mL c. 1000 mL d. 4500 mL e. 1500 mL</p>	<p>Berdasarkan data tersebut, berapa jumlah kapasitas vital paru-paru normal dan bronkitis? Bagaimana solusi yang tepat untuk menangani penyakit bronkitis pada paru-paru? <i>(Memecahkan masalah menggunakan keterampilan kuantitatif, termasuk probabilitas dan statistik dasar)</i></p> <p>a. Jumlah kapasitas vital paru-paru normal yaitu 3500 mL sedangkan jumlah kapasitas vital paru-paru yang terkena bronkitis berjumlah 2400 ML. Upaya penanganan bronkitis dengan menghindari polusi, menghindari rokok dan menggunakan masker jika keluar ruangan agar mencegah iritasi saluran respirasi.</p> <p>b. Jumlah kapasitas vital paru-paru normal yaitu 3500 mL sedangkan jumlah kapasitas vital paru-paru yang terkena bronkitis berjumlah 2500 mL. Upaya penanganan bronkitis dengan menghindari polusi, minum air putih dan mandi 2 kali sehari agar mencegah iritasi saluran respirasi.</p> <p>c. Jumlah kapasitas vital paru-paru normal yaitu 5000 mL sedangkan jumlah kapasitas vital paru-paru yang terkena bronkitis berjumlah 2400 mL. Upaya penanganan bronkitis dengan menghindari polusi, makan dan minum yang bergizi dan sikat gigi 3 kali sehari agar mencegah iritasi saluran respirasi.</p>

Sebelum Revisi	Setelah Revisi
	<p>d. Jumlah kapasitas vital paru-paru normal yaitu 4500 mL sedangkan jumlah kapasitas vital paru-paru yang terkena bronkitis berjumlah 3400 mL. Upaya penanganan bronkitis dengan mengonsumsi air putih, istirahat yang cukup dan menggunakan masker jika keluar ruangan agar mencegah iritasi saluran respirasi.</p> <p>e. Jumlah kapasitas vital paru-paru normal yaitu 2500 mL sedangkan jumlah kapasitas vital paru-paru yang terkena bronkitis berjumlah 2500 mL. Upaya penanganan bronkitis dengan menghindari polusi, menghindari rokok dan menggunakan masker jika keluar ruangan agar mencegah iritasi saluran respirasi.</p>
<p>Revisi soal 5 Apa yang menyebabkan manusia lebih sering buang air kecil ketika suhu udara dingin dibanding suhu udara panas? <i>(Mengidentifikasi pendapat atau argument ilmiah yang valid)</i></p> <p>a. Karena apabila suhu dingin, kita akan merasa haus sehingga ginjal memproduksi lebih banyak urin.</p> <p>b. Karena apabila suhu dingin, tubuh</p>	<p>Revisi soal 5 Apa yang menyebabkan manusia lebih sering buang air kecil ketika suhu udara dingin dibanding suhu udara panas? <i>(Mengidentifikasi pendapat atau argument ilmiah yang valid)</i></p> <p>a. Karena apabila suhu dingin, kita akan merasa haus sehingga ginjal memproduksi lebih banyak urin dan lebih jernih. Menurut penelitian Ramdhan dan Rismayanthi (2016) yang berjudul <i>Hubungan Status Hidrasi Serya Konsumsi Cairan Pada Atlet Bola Basket</i> menyatakan bahwa urin warna jernih menunjukkan status hidrasi tubuh baik sedangkan urin warna keruh atau oranye pekat berarti tubuh perlu</p>

Sebelum Revisi	Setelah Revisi
<p>akan menggigil sehingga ginjal memproduksi lebih banyak urin.</p> <p>c. Karena apabila suhu dingin, kulit mengeluarkan sedikit keringat sehingga cairan di dalam tubuh dikeluarkan melalui urin</p> <p>d. Karena apabila suhu dingin, darah banyak menyerap air sehingga ginjal memproduksi lebih banyak urin.</p> <p>e. Karena apabila suhu dingin, darah banyak menyerap air sehingga ginjal akan memproduksi urin lebih sedikit.</p>	<p>memperoleh asupan air yang lebih banyak agar cairan tubuh seimbang.</p> <p>b. Karena apabila suhu dingin, tubuh akan menggigil sehingga ginjal memproduksi lebih banyak urin. Dilansir dari artikel <i>health kompas.com</i> (30 November 2020) menyatakan bahwa menggigil adalah upaya menghangatkan tubuh untuk mencegah hipotermia karena tubuh secara alami mempertahankan suhu tubuh normalnya sekitar 36 derajat Celsius.</p> <p>c. Karena apabila suhu dingin, kulit akan mengeluarkan sedikit keringat sehingga cairan di dalam tubuh dikeluarkan melalui urin. Menurut Eka (2007) dalam penelitian yang berjudul <i>Adaptasi Fisiologis Tubuh Terhadap Latihan di Suhu Lingkungan Panas dan Dingin</i> menyatakan bahwa suhu dingin terjadi penurunan kecepatan aliran darah di permukaan kulit sehingga lapisan lemak subkutan dapat menyimpan panas agar tetap terjaga di dalam tubuh serta terjadilah <i>cold diuresis</i> ginjal.</p> <p>d. Karena suhu dingin, darah banyak menyerap air sehingga ginjal memproduksi lebih banyak urin. Dilansir dari artikel <i>kompas.com</i> menunjukkan bahwa jumlah produksi urin banyak karena</p>

Sebelum Revisi	Setelah Revisi
	<p>terjadi <i>cold diuresis</i> yaitu bertambahnya kecepatan pembentukan urin pada ginjal.</p> <p>e. Karena suhu dingin, darah banyak menyerap air sehingga ginjal memproduksi lebih sedikit urin. Dilansir dari artikel <i>kompas.com</i> menunjukkan bahwa jumlah produksi urin sedikit karena terjadi <i>cold diuresis</i> yaitu berkurangnya kecepatan pembentukan urin pada ginjal.</p>
<p>Revisi soal 6 Perhatikan gambar dibawah ini!</p>  <p>Nama bagian yang ditunjuk huruf X beserta fungsinya yang benar adalah ? <i>(Mengevaluasi validitas sumber)</i></p> <p>a. Glomerulus sebagai alat filter atau penyaring zat sisa metabolisme di dalam darah</p> <p>b. Tubulus kontortus proksimal sebagai pereabsorpsi zat-zat yang masih dibutuhkan oleh tubuh.</p>	<p>Revisi soal 6 Dilansir pada merdeka.com (Rabu, 4 September 2019) – Kepala Instalasi Forensik RS Polri, pihaknya akan melakukan operasi <i>skin grafting</i> (cangkok kulit) pada seseorang yang bernama Kelvin yang terkena luka bakar sebanyak 35% tubuhnya yakni bagian dahi, lengan dan kedua pahanya. Luka bakar yang dialami Kelvin akibat bensin yang dibakar di dalam mobil. Menurut Departemen Kementerian Kesehatan (2019) menyatakan bahwa <i>skin grafting</i> (cangkok kulit) dapat dilakukan oleh pasien yang mengalami luka bakar pada kulit untuk meminimalisir kehilangan cairan dan memperbaiki fungsi serta penampilan kulit. Menurut Prayuda dan Wulan (2018) dalam jurnal ilmiah yang berjudul Peran <i>Split Thickness Skin Graft</i> pada <i>Open Degloving</i> menyatakan bahwa cangkok kulit dibedakan menjadi 2 dari segi ketebalan yaitu <i>split thickness skin graft</i> yaitu prosedur cangkok kulit yang</p>

Sebelum Revisi	Setelah Revisi
<p>c. Kapsula bowman sebagai pelindung dan penampung filtrat glomerulus.</p> <p>d. Tubulus kontortus distal sebagai pengumpul zat sisa metabolisme yang tidak dibutuhkan oleh tubuh.</p> <p>e. Glomerulus sebagai pelindung dan penampung filtrat glomerulus</p>	<p>hanya mengambil lapisan tipis kulit misalnya area panggul atau luar paha. Sedangkan <i>full thickness skin graft</i> yaitu prosedur cangkok kulit yang mengambil lapisan kulit lebih tebal misalnya area perut, lengan bawah dan area kulit di atas tulang klavikula pada bahu. Kelvin melakukan cangkok kulit <i>full thickness skin graft</i> karena banyak jaringan yang hilang pada kakinya. Berdasarkan kutipan diatas, kalimat yang termasuk sumber utama (premier) ditunjukkan oleh?</p> <p><i>(Mengevaluasi validitas sumber)</i></p> <p>a. Kalimat pertama, karena sumber rujukan sesuai dengan kejadian studi kasus di Indonesia.</p> <p>b. Kalimat ketiga, karena sumber rujukan berasal dari laporan dari media atau artikel berita.</p> <p>c. Kalimat keempat, karena sumber rujukan berasal dari hasil penelitian yang ditulis, ditelaah ahli dan dipublikasikan.</p> <p>d. Kalimat ketiga, karena sumber rujukan berasal dari hasil penelitian yang ditulis, ditelaah ahli dan dipublikasikan.</p> <p>e. Kalimat keempat, karena sumber rujukan berasal dari laporan dari media, ensiklopedia atau dokumen yang diterbitkan oleh instansi pemerintah.</p>
<p>Revisi soal 7 Anak yang berusia dibawah 1 tahun dengan gejala demam diatas 38 derajat seharusnya segera</p>	<p>Revisi soal 7 Anak yang berusia dibawah 1 tahun dengan gejala demam diatas 38 derajat seharusnya segera untuk diberikan obat penurun demam. Ketika demam secara berulang kali dengan suhu tinggi</p>

Sebelum Revisi	Setelah Revisi
<p>untuk diberikan obat penurun demam atau paracetamol. Demam secara berulang kali dengan suhu tinggi tanpa penanganan akan berakibat terjadinya kejang pada anak. Akibat kejang pada anak, akan beresiko pada gangguan genetik yang menyebabkan gangguan saraf secara berulang-ulang seumur hidupnya. Hal ini ditandai dengan kejang, kaku otot, gemetar, hilangnya kesadaran selama beberapa detik, sering menggerak bibir serta pandangan mata kosong. Gangguan saraf yang dimaksud yaitu?</p> <p><i>(Mengidentifikasi pendapat atau argument ilmiah yang valid)</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Epilepsi Demensia Amnesia Alzheimer Skizofrenia 	<p>tanpa penanganan akan berakibat terjadinya kejang pada anak. Akibat kejang pada anak, akan beresiko pada gangguan genetik yang menyebabkan gangguan saraf secara berulang-ulang seumur hidupnya. Hal ini ditandai dengan kejang, kaku otot, gemetar, hilangnya kesadaran selama beberapa detik, sering menggerak bibir serta pandangan mata kosong. Gangguan saraf yang dimaksud yaitu?</p> <p><i>(Mengidentifikasi pendapat atau argument ilmiah yang valid)</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Epilepsi. Menurut Rahmat (2021) dalam penelitian yang berjudul <i>Peran Usia Awitan Kejang Dalam Epilepsi Intraktabel Pada Pasien Epilepsi</i> menyatakan bahwa epilepsi merupakan penyakit gangguan fungsi pada organ otak dengan ciri-ciri berupa kejang-kejang secara berulang kali yang dikarenakan muatan listrik pada sel saraf otak secara berlebihan dan paroksimal. Demensia. Menurut Ratnawati (2021) dalam penelitian yang berjudul <i>Demensia Sebagai Gangguan Berpikir Dan Berbahasa</i> menyatakan bahwa demensia disebabkan oleh gangguan fungsi otak akibat menurunnya jumlah zat kimia dalam otak sehingga otak mengecil sehingga rongga-rongga otak melebar. Amnesia. Menurut Kementerian Kesehatan (2022) menyatakan bahwa amnesia disebabkan oleh

Sebelum Revisi	Setelah Revisi
	<p>kerusakan pada bagian sistem limbik (mengatur ingatan dan emosi seseorang) yang ada di otak yang gejalanya berupa hilangnya ingatan masa lalu.</p> <p>d. Alzheimer. Menurut Nisa dan Sinuraya (2020) dalam penelitian yang berjudul <i>Biomaker mRNA-146a Sebagai Deteksi Dini Yang Efektif Untuk Alzheimer</i> menyatakan bahwa alzheimer memiliki ciri penderita sering mengalami demensia dan penurunan daya ingat seperti penurunan mengenai sesuatu yang menjadi semakin parah akibat gangguan di otak sehingga tidak mampu mengingat dan mengenali sesuatu.</p> <p>e. Skizofrenia. Menurut Sari (2019) dalam penelitian yang berjudul <i>Dinamika Psikologi Penderita Skizofrenia Paranoid Yang Sering Mengalami Relapse</i> menyatakan bahwa skizofrenia adalah gangguan mental yang memiliki ciri penderitanya sering mengalami halusinasi auditori dan waham yang mengakibatkan rasa gelisah dan takut.</p>
<p>Revisi soal 8 Ilham sedang berjalan di pinggir trotoar, lalu truk dari arah yang sama sedang melaju dengan keadaan cepat. Lalu, debu truk yang mengenai bagian kedua matanya dengan</p>	<p>Revisi soal 8 Legalisasi tanaman ganja di Indonesia menjadi perhatian publik setelah aksi seseorang yang menyuarakan aspirasinya karena menganggap bisa menyembuhkan suatu penyakit. Selain itu, aksi tersebut juga memberitakan bahwa ada 6 negara yang melegalkan ganja untuk keperluan medis sesuai</p>

Sebelum Revisi	Setelah Revisi
<p>spontan Ilham menutup kedua mata. Urutan jalannya impuls saraf pada kejadian tersebut adalah?</p> <p><i>(Mengevaluasi penggunaan dan penyalahgunaan informasi ilmiah)</i></p> <p>a. Rangsangan - neuron sensorik - neuron motorik - efektor</p> <p>b. Debu - neuron motorik - interneuron otak - neuron sensorik - efektor</p> <p>c. Reseptor - neuron sensorik - interneuron sumsum tulang belakang - neuron motorik - efektor</p> <p>d. Reseptor - neuron motorik - interneuron sumsum tulang belakang - neuronsensorik - efektor</p> <p>e. Reseptor - neuron sensorik - interneuron otak - neuron motorik - efektor</p>	<p>dengan prosedur dan pengawasan oleh pihak yang memiliki wewenang yaitu <i>Food and Drug Administration</i>. Kasus tersebut yakni FAS melakukan pengobatan untuk istrinya YR yang menderita sakit sringomyelia (kelainan sistem saraf pusat). Pengobatan itu dilakukan dengan menggunakan olahan ganja yang ditanam di rumahnya. Keterampilan dan pengetahuan dilakukan FAS secara otodidak dalam bercocok tanam dan mengelola ganja melalui berbagai literatur. Kondisi YR semakin memburuk padahal telah berobat di berbagai rumah sakit. Oleh karena itu, eksperimen medis menggunakan olahan ganja dilakukan oleh FAS untuk YR. kondisi YR pun ternyata membaik sesudah memakan olahan ganja yang memiliki ciri penderita mulai muncul nafsu untuk makan, nyeri dan mual dapat berkurang. Akan tetapi, YR kemudian meninggal dunia saat FAS sedang menghadapi proses hukum akibat memproduksi ganja karena dilarang oleh hukum. Namun, keadaan tersebut meringankan terdakwa karena digunakan untuk mengobati istrinya. Berdasarkan peristiwa diatas, dengan mempertimbangkan etika sains, termasuk ke dalam jenis penggunaan sains yang tepat atau tidak? <i>(Mengevaluasi penggunaan dan penyalahgunaan informasi ilmiah)</i></p> <p>a. Iya, penggunaan olahan ganja yang dilakukan oleh penderita sringomyelia tepat. Hal ini karena dapat menyembuhkan dari</p>

Sebelum Revisi	Setelah Revisi
	<p>penyakit kelainan sistem saraf pusat.</p> <p>b. Iya, penggunaan olahan ganja dilakukan oleh penderita sringomyelia tepat. Hal ini karena tumbuhan ganja memiliki manfaat dibidang medis tanpa ada rasa sakit maupun nyeri yang ditimbulkan.</p> <p>c. Iya, penggunaan olahan ganja sudah berhasil menjadi obat utama untuk menyembuhkan penyakit sringomyelia. Hal ini perlu dilakukan pelayanan medis berbentuk paliatif dan mewujudkan regulasi kepastian hukum dan kemanfaatan hukum tentang aturan mengonsumsi ganja dalam bidang medis dan kesehatan.</p> <p>d. Tidak, penggunaan olahan ganja bukan berfungsi untuk menyembuhkan pasien, melainkan sebagai meredakan atau menghilangkan rasa sakit sehingga perlu dioptimalkan pelayanan medis paliatif bagi pasien yang membutuhkan. Hal ini selaras dengan <i>Compassionate Use of Medical Cannabis Pilot Program Act</i> yang diterapkan negara USA menunjukkan bahwa penggunaan ganja dapat diberikan pada penyakit terminal seperti sringomyelia sesuai anjuran medis</p> <p>e. Tidak, penggunaan olahan ganja bukan untuk menyembuhkan tetapi dapat menimbulkan efek ketergantungan. Jika berlebihan</p>

Sebelum Revisi	Setelah Revisi
	dapat membahayakan penderita bahkan dapat meninggal dunia.

D. Kajian Produk Akhir

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data, baik data kuantitatif maupun kualitatif diketahui *e-modul* biologi berorientasi *Unity of Sciences* dan Literasi Sains dapat digunakan sebagai bahan ajar biologi. Hal ini menunjukkan bahwa *e-modul* biologi dapat dijadikan sebagai sumber belajar yang dapat menanamkan karakter siswa agar menambah rasa syukur dan iman kepada Allah SWT dengan menggunakan strategi implementasi UoS yaitu spiritualisasi ilmu modern yakni ilmu biologi dan kearifan lokal wisdom. Implementasi UoS yang dikembangkan dalam pembelajaran sangat diperlukan sebagai peningkatan keyakinan agama seseorang setelah mempelajari ilmu pengetahuan (Khasanah et al., 2018).

E-modul biologi yang dikembangkan didesain sesuai perkembangan abad ke-21 yang dikemas dalam fitur flipbook agar interaktif karena terdapat video dan kuis. Selain itu, *e-modul* biologi juga berorientasi untuk melatih kemampuan literasi sains siswa karena terdapat latihan soal yang relevan dengan indikator literasi sains dan bioliterasi sains sebagai upaya pemecahan masalah secara kontekstual. Indikator literasi sains dalam bahan ajar meliputi sains sebagai sumber ilmu

pengetahuan, sains sebagai cara berpikir dan penyelidikan serta sains sebagai interaksi teknologi dan masyarakat. Oleh karena itu, siswa harus memiliki literasi sains yang tinggi agar dapat mengikuti perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan, sehingga dapat memecahkan masalah yang timbul seiring dengan perkembangan zaman (Kristina et al., 2022).

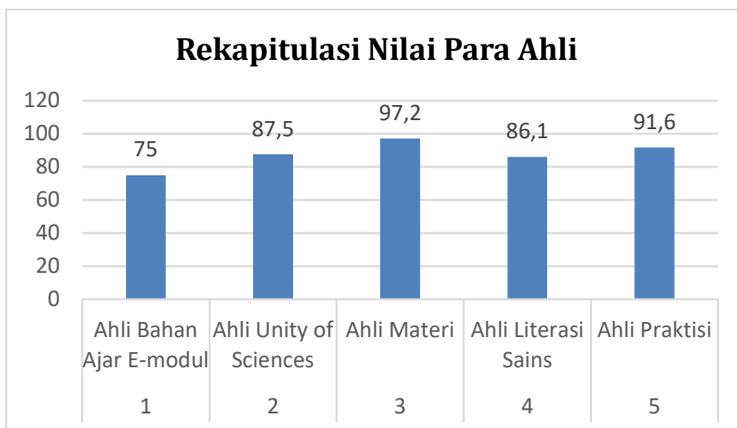
Hasil produk *e-modul* biologi yang dikembangkan diperoleh data penelitian yang terdiri dari data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif meliputi skor yang diperoleh dari hasil validasi ahli dan skor uji keterbacaan oleh siswa, sedangkan data kualitatif diperoleh dari komentar dan saran para ahli sebagai penyempurnaan *e-modul*. Berikut hasil rekapitulasi validasi oleh para ahli :

Tabel 4.11 Rekapitulasi Kelayakan oleh Para Ahli

Ahli	Aspek yang Dinilai	Kategori Kelayakan
Bahan Ajar <i>E-modul</i>	Penyajian produk	Layak (75%)
	Penggunaan produk	
	Tampilan produk	
	Kebahasaan	
	Kualitas produk	
<i>Unity of Sciences</i>	Penyajian UoS	Sangat Layak (87.5%)
	Ketetapan UoS	
	Penjelasan UoS	
	Korelasi UoS dengan Masyarakat	
	Kesesuaian UoS	
Materi	Kelengkapan materi	Sangat Layak
	Keakuratan materi	
	Kemutakhiran materi	

Ahli	Aspek yang Dinilai	Kategori Kelayakan
	Materi penunjang	(97.2%)
	Penyajian produk	
	Kebahasaan	
Literasi Sains	Memahami metode inkuiri yang mengarah pada pengetahuan ilmiah	Sangat Layak (86.1%)
	Mengatur, menganalisis dan menafsirkan data kuantitatif dan informasi ilmiah	
Praktisi Lapangan	Penyajian produk	Sangat Layak (91.6%)
	Penggunaan produk	
	Tampilan produk	
	Kebahasaan	
	Kelengkapan materi	
	Materi penunjang	
	Orientasi UoS	
Rerata		87,5%

Tabel 4.11 menunjukkan penilaian produk dari para validator dan ahli praktisi. Ahli bahan ajar diperoleh 75% (layak), ahli *Unity of Sciences* diperoleh 87.5% (sangat layak), ahli materi diperoleh 92.7% (sangat layak), ahli literasi sains diperoleh 86.1% (sangat layak) dan ahli praktisi guru biologi diperoleh 91.6% (sangat layak). Rata-rata nilai dari para ahli yaitu 87.54% sehingga produk sangat layak untuk digunakan. Presentase nilai para ahli dapat dilihat pada Gambar 4.22 berikut.



Berdasarkan grafik Gambar 4.22 menunjukkan bahwa nilai validasi ahli bahan ajar *e-modul* dengan nilai 75%, ahli *Unity of Sciences* dengan nilai 87,5%, ahli materi dengan nilai 97,2%, ahli literasi sains dengan nilai 86,1% dan ahli praktisi guru biologi dengan nilai 91,6%. Nilai tertinggi diperoleh dari ahli materi sedangkan nilai terendah diperoleh dari ahli bahan ajar *e-modul*. Hasil rata-rata yang diperoleh yaitu 87,54% menunjukkan bahwa *e-modul* biologi berorientasi *Unity of Sciences* dan Literasi Sains Sebagai Bahan Ajar Siswa Kelas XI SMA/MA sangat layak digunakan. Selain itu, dilakukan uji keterbacaan oleh siswa MAN 1 Kota Semarang yaitu kelas XI MIPA 4 yang berjumlah 30 siswa dengan memberikan penilaian terhadap produk *e-modul* yang telah dirancang peneliti. Hasil uji keterbacaan pada siswa dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 4.13 Rekapitulasi Uji Keterbacaan Siswa Tiap Aspek

No	Aspek Penilaian	Penilaian			Kategori
		ΣX	ΣXi	%	
1	Materi	498	600	83	Sangat layak
2	Bahasa	304	360	84.4	Sangat layak
3	Desain	530	600	88.5	Sangat layak
4	Kegunaan	768	840	91.4	Sangat layak
	Total	2100	2400	87.5	Sangat layak

Hasil respon siswa terhadap *e-modul* pada Tabel 4.13 menunjukkan bahwa *e-modul* mendapatkan total nilai rata-rata keseluruhan aspek yaitu 87.5% berarti *e-modul* biologi berorientasi *Unity of Sciences* dan Literasi Sains Sebagai Bahan Ajar Siswa Kelas XI SMA/MA sangat layak digunakan sebagai bahan ajar biologi pada materi semester genap yaitu materi sistem respirasi, ekskresi dan koordinasi. Sedangkan hasil presentase setiap siswa diperoleh rata-rata 90.8%.

E. Keterbatasan Penelitian

Pengembangan bahan ajar *e-modul* biologi memiliki keterbatasan diantaranya yaitu:

1. Materi pada *e-modul* biologi hanya mencantumkan materi sistem respirasi, sistem ekskresi dan sistem koordinasi, tidak semua materi biologi kelas XI SMA/MA.
2. Penelitian ini hanya sampai tahap *development* dengan uji keterbacaan oleh siswa dikarenakan keterbatasan waktu dan kondisi.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan tentang Produk

Hasil penelitian dari pengembangan *e-modul* biologi berorientasi *Unity of Sciences* dan Literasi Sains Sebagai Bahan Ajar Siswa Kelas XI SMA/MA dapat disimpulkan bahwa:

1. *E- modul* biologi berorientasi *Unity of Sciences* dan Literasi Sains Sebagai Bahan Ajar Siswa Kelas XI SMA/MA yaitu *e-modul* yang dikembangkan sebagai penanaman karakter siswa agar menambah rasa syukur dan menambah keimanan kepada Allah SWT serta melatih kemampuan literasi sains siswa yang didesain sesuai pendidikan abad ke-21. Model pengembangan *e-modul* ini menggunakan *Analysis - Design - Develop - Implement - Evaluate* (ADDIE), tetapi hanya sampai tahap *develop* (pengembangan). Sasaran produk *e-modul* yang dirancang sebagai bahan ajar siswa kelas XI SMA/MA semester genap dengan cakupan materi meliputi sistem respirasi, sistem ekskresi dan sistem koordinasi.
2. Hasil penelitian dan pengembangan *e-modul* melalui tahap validasi oleh para ahli diperoleh hasil persentase dari ahli bahan ajar *e-modul* 75%, ahli *Unity of Sciences* 87.5%, ahli materi 97.2%, ahli literasi sains 86.1%, dan ahli praktisi 91.6%. Sedangkan melalui uji keterbacaan skala besar oleh siswa kelas XI MIPA 4 diperoleh hasil keseluruhan yaitu

87.5%. oleh karena itu, pengembangan *e-modul* biologi termasuk dalam kategori sangat layak berdasarkan hasil uji validitas dan uji coba keterbacaan skala besar oleh siswa kelas XI MIPA 4 di MAN 1 Kota Semarang.

B. Saran Pemanfaatan Produk

E-modul yang telah dibuat mempunyai beberapa kelebihan dan kekurangan, diantara kelebihanya, yaitu :

- a) *E-modul* yang telah dirancang berorientasi *Unity of Sciences* dilengkapi dengan spiritualisasi ilmu modern yakni ilmu biologi dan revitalisasi kearifan lokal sebagai upaya dalam penanaman karakter pada siswa untuk menambah rasa syukur, iman dan taqwa kepada Allah SWT serta menyadari akan keagungan Allah SWT. Selain itu, upaya mengenal kearifan lokal yang ada di Indonesia.
- b) *E-modul* di desain untuk melatih kemampuan literasi sains siswa yang relevan dengan indikator literasi sains.

E-modul yang telah dibuat oleh peneliti juga memiliki beberapa kekurangan yaitu *e-modul* hanya terdiri dari tiga yakni materi sistem respirasi, sistem ekskresi dan sistem koordinasi serta terbatas sampai uji keterbacaan oleh siswa, sehingga peneliti belum dapat mengetahui pengaruh *e-modul* dalam proses pembelajaran. Setelah dilakukan pengembangan *e-modul* biologi kelas XI MIPA, maka peneliti mencantumkan beberapa saran sebagai manfaat dari produk dan peneliti lain

yang ingin melakukan penelitian dan pengembangan *e-modul* biologi yang sejenis antara lain :

1. *E-modul* dapat digunakan siswa maupun guru untuk meningkatkan keterampilan penggunaan bahan ajar abad ke-21 sebagai menambah informasi dan pengetahuan.
2. *E-modul* dapat berfungsi sebagai alternatif dan inovasi guru pada proses pembelajaran dan bahan ajar mandiri oleh siswa.
3. *E-modul* dapat dimanfaatkan dalam proses pembelajaran di kelas hingga tahap implementasi (*implement*) dan evaluasi (*evaluate*) sehingga dapat memperkuat bukti suatu kelayakan produk dan mengetahui pengaruhnya dalam proses pembelajaran.
4. Pengembangan *e-modul* dapat dirancang dengan materi biologi yang berbeda sehingga tidak hanya materi sistem respirasi, sistem ekskresi dan sistem koordinasi.

C. Diseminasi dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut

Bahan ajar *e-modul* biologi yang telah dirancang masih belum sempurna, sehingga dapat menjadi bahan untuk melaksanakan penelitian lebih lanjut. Berikut diseminasi dan pengembangan produk lebih lanjut :

1. Produk pengembangan *e-modul* biologi berorientasi UoS dan Literasi Sains dapat dilakukan tahap implementasi dan

- evaluasi guna memperkuat bukti suatu kelayakan produk dan mengetahui pengaruhnya dalam proses pembelajaran.
2. Produk pengembangan *e-modul* biologi berorientasi UoS dan Literasi Sains dapat dijadikan bahan ajar pada tempat penelitian yang dilakukan serta dapat disebarluaskan ke semua sekolah sebagai upaya menanamkan karakter dan literasi sains siswa disesuaikan dengan kebutuhan siswa.
 3. Pengembangan produk lebih lanjut dapat dilakukan dengan cara menambahkan materi ajar pada *e-modul*, sehingga *e-modul* yang dikembangkan lebih lengkap dan beragam.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, W. C., Suwono, H., & Suarsini, E. (2017). Pengaruh Guided Inquiry-Blended Learning Terhadap Literasi Sains Mahasiswa Biologi. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 2(10), 1369–1376.
- Agustina, E. (2015). *Pengaruh Desain Sampul Buku Terhadap Minat Baca Siswa di Perpustakaan MAN Yogyakarta III* (Issue 1). Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Al-Quran Kemenag. (n.d.). *Penulisan Ayat, Terjemah dan Tafsir Tahlili*.
- Awwalina, N. M., & Indana, S. (2022). *Development of QR Code Based Interactive E-module to Train Class X High School Student 's Science Literacy Skills in Ecosystem Topics Nur Mazidah Awwalina Sifak Indana*. 11(3), 712–721.
- Branch, R. M. (2009). Approach, Instructional Design: The ADDIE. In *Department of Educational Psychology and Instructional Technology University of Georgia* (Vol. 53, Issue 9).
- Budiastuti, P., Soenarto, S., Muchlas, M., & Ramndani, H. W. (2021). ANALISIS TUJUAN PEMBELAJARAN DENGAN KOMPETENSI DASAR PADA RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN DASAR LISTRIK DAN ELEKTRONIKA DI SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN. *Jurnal Edukasi Elektro*, 5(1), 39–48. <https://doi.org/10.21831/jee.v5i1.37776>
- Budiastuti, R. (2021). *Pengembangan E-modul Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Hewan untuk Memberdayakan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Kelas XI Melalui Model Discovery Based Unity Of Sciences (DBUS)*. 3(April), 49–58.
- Cahyadi, R. A. H. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Addie Model. *Halaqa: Islamic Education Journal*, 3(1), 35–42. <https://doi.org/10.21070/halaqa.v3i1.2124>
- Dragoş, V., & Mih, V. (2015). Scientific Literacy in School. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 209(July), 167–

172. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.11.273>
- Elvi, S. (2016). GLOSARIUM KOSAKATA BAHASA INDONESIA DALAM RAGAM MEDIA SOSIAL. *DIALEKTIKA: Jurnal Bahasa, Sastra, Dan Pendidikan Bahasa Dan Sastra Indonesia*, 3(2), 2016, 229-250, 147(March), 11-40.
- Eren SUNA, H., TANBERKAN, H., & ÖZER, M. (2020). Changes in literacy of students in turkey by years and school types: Performance of students in pisa applications. *Journal of Measurement and Evaluation in Education and Psychology*, 11(1), 76-97. <https://doi.org/10.21031/epod.702191>
- Fanani, M. (2015). *Paradigma Kesatuan Ilmu Pengetahuan*. LP2M UIN Walisongo.
- Fauziah, A., & Wulandari, S. S. (2022). Pengembangan E-Modul Berbasis Flipbook untuk Pembelajaran Materi Ruang Lingkup Administrasi Kepegawaian. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(2), 2202-2212.
- Febrianti, F. A. (2021). Pengembangan Digital Book Berbasis Flip PDF Professional untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Siswa. *Caruban: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 4(2), 102-115. <http://jurnal.ugj.ac.id/index.php/Caruban/article/view/5354>
- Fuadi, H., Robbia, A. Z., Jamaluddin, J., & Jufri, A. W. (2020). Analisis Faktor Penyebab Rendahnya Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5(2), 108-116. <https://doi.org/10.29303/jipp.v5i2.122>
- Gormally, C., Brickman, P., & Lut, M. (2012). Developing a test of scientific literacy skills (TOSLS): Measuring undergraduates' evaluation of scientific information and arguments. *CBE Life Sciences Education*, 11(4), 364-377. <https://doi.org/10.1187/cbe.12-03-0026>
- Gormally, C. dkk. (2012). *Developing a Test of Scientific Literacy Skills (TOLS): Measuring Undergraduates' Evaluation of Scientific Information and Arguments*. *CBE-Life Science Education*.

- Hikmah, N., & Haqiqi, A. K. (2021). Pengembangan E-Modul Matematika Terintegrasi Nilai-Nilai Islam Berbasis Pendekatan Saintifik pada Materi Bentuk Aljabar. *Journal Focus Action of Research Mathematic (Factor M)*, 4(1), 125–140. https://doi.org/10.30762/factor_m.v4i1.3438
- Ismail, M. I. (2011). Pemberian Rangkuman sebagai Strategi Pembelajaran. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 1(1), 48–57. <https://doi.org/10.30998/formatif.v1i1.62>
- Karimatus Saidah, Nurita Primasatya, Bagus Amirul Mukmin, & Susi Damayanti. (2021). Sosialisasi Peran Apersepsi Untuk Meningkatkan Kesiapan Belajar Anak Di Sanggar Genius Yayasan Yatim Mandiri Cabang Kediri. *Dedikasi Nusantara: Jurnal Pengabdian Masyarakat Pendidikan Dasar*, 1(1), 10–16. <https://doi.org/10.29407/dedikasi.v1i1.16065>
- Khasanah, K. (2019). Peta Konsep sebagai Strategi Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Edutrained: Jurnal Pendidikan Dan Pelatihan*, 3(2), 152–164. <https://doi.org/10.37730/edutrainee.v3i2.8>
- Khasanah, N., Sajidan, Sutarno, & Prayitno, B. A. (2018). *Pedoman Model Pembelajaran DBUS Discovery Berbasis Unity Of Sciences Untuk Memberdayakan Keterampilan Berpikir Kritis dan Personal Religious Beliefs (PRB)*.
- Kosasih. (2020). *Pengembangan Bahan Ajar*. Bumi Aksara.
- Kristina, H., Vitasari, M., & Taufik, A. N. (2022). Pengembangan E-modul Berbasis Literasi Sains Tema Ayo Siaga Bencana untuk Melatih Kemandirian Belajar Siswa SMP. *PENDIPA Journal of Science Education*, 6(3), 754–763. <https://doi.org/10.33369/pendipa.6.3.754-763>
- Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an, B. L. dan D. K. A. R. (2014). *Tafsir Al-Qur'an Tematik*. Kamil Pustaka.
- Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Quran. (2013). *Makanan dan minuman dalam Perspektif Al-Quran dan Sains (Tafsir Ilmi)*. Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Quran.
- Listyono, Supardi, K. I., Hindarto, N., & Ridlo, S. (2018). Methods of integrating Islamic values in teaching biology for

- shaping attitude and character. *Journal of Physics: Conference Series*, 983(1).
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/983/1/012178>
- Magdalena, I., Sundari, T., Nurkamilah, S., Ayu Amalia, D., & Muhammadiyah Tangerang, U. (2020). Analisis Bahan Ajar. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 2(2), 311–326.
<https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/nusantara>
- Mahmudatun Nisa, U. (2017). Metode Praktikum untuk Meningkatkan Pemahaman dan Hasil Belajar Siswa Kelas V MI YPPI 1945 Babat pada Materi Zat Tunggal dan Campuran Practical methods to improve understanding and Learning Outcomes Grade V MI YPPI 1945 Babat on Single Substances and Mate. *Jurnal Biology Education*, 14(1), 62–68.
- Mukholifah, M., Tisngati, U., & Ardhyantama, V. (2020). Mengembangkan Media Pembelajaran Wayang Karakter Pada Pembelajaran Tematik. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(4), 673–682. <https://doi.org/10.47492/jip.v1i4.152>
- Naja, H., Rizqi, A. N., Zahroh, R. D., Mahardika, A. A., & Hidayatullah, A. F. (2021). Integrasi Sains dan Agama (Unity of Science) dan Pengaplikasiannya terhadap Penerapan Materi Reproduksi dan Embriologi. *Bioedukasi: Jurnal Pendidikan Biologi*, 13(2), 70.
<https://doi.org/10.20961/bioedukasi-uns.v13i2.37660>
- Najuah, Lukitoyo, P. S., & Wirianti, W. (2020). Modul Elektronik: Prosedur Penyusunan dan Aplikasinya. In *Yayasan Kita Menulis*. Yayasan Kita Menulis.
- Nisa, A. H., Mujib, M., & Putra, R. W. Y. (2020). Efektivitas E-Modul dengan Flip Pdf Professional Berbasis Gamifikasi Terhadap Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 05(02), 14–25.
<https://ejournal.unib.ac.id/index.php/jpmr>
- Nur, S., Surat, & Rehalat, R. (2017). *Jurnal Biology Science & Education 2017 Irwan. s DKK*. 6(2), 138–147.
- Permendikbud. (2018). Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 37 tahun 2018

- tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Pelajaran pada Kurikulum 2013 pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah. *JDIH Kemendikbud*, 2025, 1–527.
- Prastowo, A. (2015). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Diva Press.
- Purnama Sari, D., Wahyu Yunian Putra, R., Syazali, M., Pendidikan Matematika UIN Raden Intan Lampung, M., Endro Suratmin, J., Lampung, B., & Pendidikan Matematika UIN Raden Intan Lampung, D. (2018). Pengaruh metode kuis interaktif terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis mata kuliah trigonometri. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(2), 63–72.
- Purwanto, A. (2015). *Nalar Ayat-Ayat Semesta : Menjadikan Al-Quran sebagai Basis Konstruksi Ilmu Pengetahuan*. Mizan Pustaka.
- Rahayu, R., Iskandar, S., & Abidin, Y. (2022). Inovasi Pembelajaran Abad 21 dan Penerapannya di Indonesia. *Jurnal Basicedu*, 6(2), 2099–2104. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i2.2082>
- Raida, S. A. (2018). Identifikasi Materi Biologi SMA Sulit Menurut Pandangan Siswa dan Guru SMA se-Kota Salatiga. *Journal of Biology Education*, 1(2), 209–222. <http://journal.stainkudus.ac.id/index.php/jbe%0Aidentifikasi>
- Reis, J., Póvoas, L., Barriga, F. J. A. S., Lopes, C., Santos, V. F., Ribeiro, B., Cascalho, J., & Pinto, A. (2014). Science Education in a Museum: Enhancing Earth Sciences Literacy as a Way to Enhance Public Awareness of Geological Heritage. *Geoheritage*, 6(3), 217–223. <https://doi.org/10.1007/s12371-014-0105-0>
- Ricu Sidiq, & Najuah. (2020). Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Android pada Mata Kuliah Strategi Belajar Mengajar. *Jurnal Pendidikan Sejarah*, 9(1), 1–14. <https://doi.org/10.21009/jps.091.01>
- Rini, C. P., Dwi Hartantri, S., & Amaliyah, A. (2021). Analisis Kemampuan Literasi Sains Pada Aspek Kompetensi

- Mahasiswa PGSD FKIP Universitas Muhammadiyah Tangerang. *Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara*, 6(2), 166–179. <https://doi.org/10.29407/jpdn.v6i2.15320>
- Risdiana, S. (2022). *Pengembangan Modul IPA Terpadu Berbasis Literasi Sains Untuk Siswa Smp/Mts Kelas VII Pada Materi Energi Dalam Sistem Kehidupan*. 8.5.2017, 2003–2005.
- Rizqi, F. M. (2022). *Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Berbentuk Komik Berbasis Unity Of Science Untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Pada Materi Perbandingan Kelas Vii Mts Futuhiyyah 2*.
- Romlah. (2015). *Kapita Selekta Sains Dalam Al-Qur'an*. LP2M IAIN Raden Intan Lampung.
- Sadun A. (2013). *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Penerbit Rosdakarya.
- Samiasih, R., Sulton, & Praherdhiono, H. (2013). Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Pokok Bahasan Interaksi Makhluk Hidup Dengan Lingkungannya. *Edcomtech*, 2(2), 119–124.
- Saupi, M., Yanti, H., Mariani, Y., & Yusro, F. (2021). Local Wisdom of the Rantau Panjang Community, Simpang Hilir District, Kayong Utara Regency in Utilizing Medicinal Plants. *Jurnal Biologi Tropis*, 21(3), 805–817. <https://doi.org/10.29303/jbt.v21i3.2949>
- Septiana Wati, F., Lathifa, U., & Udaibah, W. (2019). Pengembangan Modul Kesetimbangan Kimia Berbasis Unity of Sciences (Uos) Dan Multilevel Representasi. *Thabiea: Journal of Natural Science Teaching*, 2(2). <https://doi.org/10.21043/thabiea.v2i2.5972>
- Shofwunnada. (2017). *Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berbasis Unity Of Sciences Pada Materi Asam dan Basa Kelas XI di MAN Kendal*. Universitas Islam Negeri Walisongo.
- Subekti, R. (2013). *Optimalisasi Pemanfaatan Fitur Microsoft Word Dalam Penyusunan Karya Ilmiah Bagi Guru* (Vol. 123, Issue 10). Universitas Negeri Yogyakarta.

- <https://shodhganga.inflibnet.ac.in/jspui/handle/10603/7385>
- Suleha. (2019). *Pengembangan Modul Pembelajaran Mata Pelajaran Produktif dalam Rangka Peningkatan Kompetensi Siswa Usaha Perjalanan Wisata di SMK NEGERI 1 Samarinda. XIII*, 83–96.
- Suraji, R., & Sastrodiharjo, I. (2021). Peran spiritualitas dalam pendidikan karakter peserta didik. *JPPI (Jurnal Penelitian Pendidikan Indonesia)*, 7(4), 570. <https://doi.org/10.29210/020211246>
- Susilo, Agus., S. & B. (2016). Pengembangan Modul Berbasis Pembelajaran Saintifik Untuk Peningkatan Kemampuan Mencipta Siswa Dalam Proses Pembelajaran Akuntansi Siswa Kelas Xii Sma N I Slogohimo 2014. *Jurnal Pendidikan Ilmu Sosial*, 26(1), 50–56.
- Sutrisna, N. (2021). Analisis Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik SMA di Kota Sungai Penuh. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(12), 2683.
- Syukur, F., & Junaedi, M. (2017). *Pengembangan Profesi Guru Berbasis Unity of Science*. 317. http://eprints.walisongo.ac.id/9542/1/Mahfud_Junaini- BUKU 1. PENGEMBANGAN PROFESI GURU.pdf
- Wardhana, S. O., Nabilah, S., Dewitasari, A. P., & Hidayah, R. (2022). E-Modul Interaktif Berbasis Nature Of Science (NOS) PerkembaNgan Teori Atom Guna Meningkatkan Level Kognitif Literasi Sains Peserta Didik. *UNESA Journal of Chemical Education*, 11(1), 34–43.
- Wasis, R. et all. (2020). *HOTS & Literasi Sains*.
- Wulandari, D. (2022). *Akulturasi budaya secara verbal dan kultural pada upacara tedhak siten bagi masyarakat jawa*. 6(1), 76–86.
- Wulandari, F., Yogica, R., & Darussyamsu, R. (2021). Analisis Manfaat Penggunaan E-Modul Interaktif Sebagai Media Pembelajaran Jarak Jauh Di Masa Pandemi Covid-19. *Khazanah Pendidikan*, 15(2), 139. <https://doi.org/10.30595/jkp.v15i2.10809>

- Yuliarmi, N. N. (2019). *Metode Riset Jilid 2*. CV. Sastra Utama.
- Yusuf, M. (2018). Pengantar Ilmu Pendidikan. *Lembaga Penerbit Kampus IAIN Palopo*, 126.
- Zana Sartika Silaban. (2021). *Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Berbasis Unity Of Sciences Pada Pokok Bahasan Himpunan Kelas Vii Smp Muhammadiyah 57 Medan T.P 2020/2021*. Unniversitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Lampiran 1

HASIL WAWANCARA ANALISIS KEBUTUHAN GURU

Narasumber : Ibu Ikhwatul Hanum S.Pd (Guru Biologi)

Tabel 1. Analisis Proses Pembelajaran Biologi

No	Aspek Proses Pembelajaran Biologi	Ya	Tidak
1	Apakah selama pembelajaran biologi berlangsung siswa menunjukkan respon yang aktif dan termotivasi belajar?	V	
2	Apakah selama ini hasil belajar siswa pada mata pelajaran biologi sudah memenuhi standar yang diharapkan guru? Sebagian siswa	V	
3	Apakah Bapak/Ibu sudah menerapkan langkah-langkah pembelajaran secara saintifik dan berpusat pada siswa? Metode belajar apa yang sering digunakan? Ceramah, Diskusi, dan Tanya Jawab Model pembelajaran apa yang sering digunakan? Discovery Learning, Problem Based Learning	V	
4	Apakah Bapak/Ibu sudah mengenal istilah <i>Unity of Sciences</i> ? <i>"Unity of Sciences (wahdatul al 'ulum) merupakan bentuk integrasi ilmu pengetahuan dan nilai-nilai keislaman yang memiliki tiga strategi pengembangan yaitu humanisasi ilmu-ilmu keislaman, spiritualisasi ilmu-ilmu modern, dan revitalisasi kearifan local"</i>		V
5	Apakah Bapak/Ibu sudah mengenal istilah literasi sains sebelum mengisi kuesioner ini? <i>"Literasi sains yaitu kemampuan untuk menerapkan pengetahuan yang telah dipelajari dan diaplikasikan pada kehidupan untuk mampu menjawab permasalahan dan mengatasi permasalahan"</i>	V	
6	Apakah kegiatan belajar yang sudah Bapak/Ibu lakukan dalam pembelajaran biologi pernah/sudah dikaitkan dengan <i>Unity of Sciences</i> ?		V

No	Aspek Proses Pembelajaran Biologi	Ya	Tidak
7	Apakah kegiatan belajar yang sudah Bapak/Ibu lakukan dalam pembelajaran biologi pernah/sudah dikaitkan dengan literasi sains? Contoh kegiatan belajar yang telah dilakukan dengan mengaitkan pada proses literasi sains? Percobaan Sederhana	V	
8	Apakah menurut Bapak/Ibu siswa sudah mampu menguasai literasi sains? Sebagian siswa Jika belum, kendala apa yang kemungkinan menjadi penyebab masih rendahnya literasi sains siswa? Kurang membaca referensi/literatur		V
9	Apakah selama proses pembelajaran biologi siswa pernah/sering mengalami kendala belajar? Kendala belajar apa yang biasanya mempengaruhi proses pembelajaran Bapak/Ibu? Kurang membaca, Kurang memperhatikan penjelasan guru	V	

Tabel 2. Analisis Bahan Ajar Biologi

No	Aspek Bahan Ajar Biologi	Ya	Tidak
1	Apakah Bapak/Ibu atau pihak sekolah telah menyediakan bahan ajar Biologi untuk masing-masing siswa? Bahan ajar apa yang biasanya digunakan? Modul dan LKS	V	
2	Apakah bahan ajar yang biasanya digunakan dalam proses pembelajaran biologi sudah mampu mendukung proses pembelajaran jarak jauh atau online?		V
3	Apakah bahan ajar yang biasanya digunakan dalam proses pembelajaran biologi sudah mampu memfasilitasi siswa belajar literasi sains ? Sebagian siswa	V	

No	Aspek Bahan Ajar Biologi	Ya	Tidak
4	Apakah bahan ajar yang biasanya digunakan dalam proses pembelajaran biologi sudah berorientasi <i>Unity of Sciences</i> ?		V
5	Apakah Bapak/Ibu pernah menyusun atau membuat <i>e-modul</i> sebagai bahan ajar dalam pembelajaran biologi? <i>"E-modul atau modul elektronik adalah bahan ajar mandiri yang disusun secara sistematis dengan disajikan secara elektronik dan dilengkapi dengan video pembelajaran, animasi, audio dan dapat diakses secara online"</i>		V
6	Apakah Bapak/Ibu pernah menyusun <i>e-modul</i> pembelajaran biologi yang dikaitkan dengan <i>Unity of Sciences</i> ?		V
7	Apakah Bapak/Ibu pernah menyusun <i>e-modul</i> pembelajaran biologi yang dikaitkan dengan Literasi Sains?		V
8	Apakah menurut Bapak/Ibu penting bila dikembangkan bahan ajar yang mampu digunakan siswa untuk belajar mandiri khususnya digunakan secara <i>online</i> ?	V	
9	Apakah bahan ajar yang berisi video pembelajaran, jurnal sains dapat meningkatkan motivasi belajar siswa?	V	
10	Apakah menurut Bapak/Ibu penting untuk dikembangkan bahan ajar yang berorientasi <i>Unity of Sciences</i> dan literasi sains siswa? Kriteria bahan ajar apa yang diharapkan Bapak/Ibu agar membantu proses pembelajaran? Mudah dipahami, kontekstual dan lengkap materi beserta soal latihan	V	

Lampiran 2

ANGKET ANALISIS KEBUTUHAN SISWA

Tabel 1. Analisis Proses Pembelajaran Biologi

No	Aspek Proses Pembelajaran Biologi	Ya	Tidak
1	Apakah Anda aktif dan termotivasi dalam mengikuti pembelajaran biologi ?		
2	Apakah Anda berasumsi bahwa materi dalam pembelajaran Biologi sulit dipahami ? Jika Ya, apa alasan Anda memilih materi dalam pembelajaran Biologi sulit dipahami ?		
3	Saya memiliki rasa ingin tahu dengan materi Biologi?		
4	Apakah Anda sudah mengenal istilah <i>Unity of Sciences</i> sebelum mengisi kuisioner ini ? <i>"Unity of Sciences (wahdatul al 'ulum) merupakan bentuk integrasi ilmu pengetahuan dan nilai-nilai keislaman yang memiliki tiga strategi pengembangan yaitu humanisasi ilmu-ilmu keislaman, spiritualisasi ilmu-ilmu modern, dan revitalisasi kearifan local"</i>		
5	Apakah Anda sudah mengenal istilah literasi sains sebelum mengisi kuesioner ini? <i>"Literasi sains yaitu kemampuan untuk menerapkan pengetahuan yang telah dipelajari dan diaplikasikan pada kehidupan untuk mampu menjawab permasalahan dan mengatasi permasalahan"</i>		
6	Apakah kegiatan belajar biologi yang sudah Anda lakukan sudah dikaitkan dengan literasi sains? Jika Ya, contoh kegiatan belajar seperti apa yang telah dilakukan dengan mengaitkan pada proses literasi sains?		
7	Apakah kegiatan belajar yang sudah Anda lakukan dalam pembelajaran biologi pernah/sudah dikaitkan dengan <i>Unity of Sciences</i> ? Jika Ya, contoh kegiatan belajar seperti apa yang telah dilakukan dengan mengaitkan <i>Unity of Sciences</i> ?		

Tabel 2. Analisis Bahan Ajar Biologi

No	Aspek Bahan Ajar	Ya	Tidak
1	Apakah Bapak/Ibu atau pihak sekolah telah menyediakan bahan ajar Biologi untuk masing-masing siswa? Jika Ya, bahan ajar apa yang biasanya digunakan?		
2	Apakah bahan ajar yang biasanya digunakan dalam proses pembelajaran biologi sudah mampu mendukung proses pembelajaran jarak jauh atau online?		
3	Apakah Anda pernah diberikan bahan ajar berbasis digital (misal " <i>e-modul</i> ") oleh guru dalam pembelajaran Biologi?		
4	Apakah bahan ajar yang biasanya digunakan dapat menambah motivasi belajar Anda ?		
5	Apakah Anda pernah diberikan bahan ajar berupa <i>e-modul</i> sebagai bahan ajar dalam pembelajaran biologi? <i>"E-modul atau modul elektronik adalah bahan ajar mandiri yang disusun sistematis dengan disajikan secara elektronik dan dilengkapi video pembelajaran, animasi, audio dan dapat diakses secara online"</i>		
6	Apakah bahan ajar yang selama ini digunakan memiliki kekurangan dalam mendukung pembelajaran Biologi? Jika Ya, apa kekurangan bahan ajar Biologi tersebut?		
7	Apakah bahan ajar yang selama ini digunakan sudah dirasa cukup untuk membantu Anda dalam proses pembelajaran Biologi ?		
8	Apakah Anda merasa perlu untuk diberikan inovasi bahan ajar Biologi berupa <i>e-modul</i> biologi berorientasi <i>Unity of Sciences</i> dan Literasi Sains Sebagai Bahan Ajar Siswa Kelas XI SMA/MA guna membantu Anda dalam belajar Biologi ? Jika Ya, apa alasan Anda perlu diberikan inovasi bahan ajar berupa <i>e-modul</i> biologi berorientasi <i>Unity of Sciences</i> dan Literasi Sains Sebagai Bahan Ajar Siswa Kelas XI SMA/MA guna membantu Anda dalam belajar Biologi ?		

Lampiran 3

HASIL TES LITERASI SAINS SISWA

Nama Siswa	I1		I2		I3		I4		I5		I6		I7		I8		I9		JML	Nilai
M. Hilman Z	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	6	40
Yanzhara S	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	10	60
Syllya Riana	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	10	60
Nabila Putri R	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	6	40
Intan Nur Aini	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	7	45
D'vanni Nur A	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	10	60
M. Rafiq	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	25
Lutfia Harum	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	5	35
Aurellga Rizky	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	30
Naufal Rizki R	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	9	55
Naila Zakiyatuz	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	7	45
Salsabilla A	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	8	50
Andhika B	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	6	40
Suci Ghaida K	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	5	35
Desinta Naila	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	8	50
Suci Sagita A	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	5	35
Gending Kunti	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	4	30
Nadila Sekar A	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	10	60
Riessya A	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	6	40

Nama Siswa	I1		I2		I3		I4		I5		I6		I7		I8		I9		JML	Nilai
Sifa Aulia R	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	6	40
Amanda Latifa	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	35
Ameliora Adna	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	9	55
Annisa Naelil I	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	30
Shaffah T. M	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	10	60
Zulfa Kamila	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	6	40
M. Khoirur	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	5	35
Ahmad M	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4	30
Fauzan Adzima	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	4	30
Na'maus Salwa	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	5	35
Raisa Rahma	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	6	40
JML	10	19	15	23	6	6	11	14	6	6	16	19	11	12	4	4	5	11	193	1265
JML Indikator	29		38		12		25		12		35		23		8		16			
Rerata	14.5		19		6		12.5		6		17.5		11.5		4		8		42.16	
Presentase	48.3 %		63.3 %		20%		41.6 %		20%		58.3 %		38.3 %		13.3 %		26.6 %		36.63%	

Keterangan :

I1: Indikator Literasi Sains 1	I4: Indikator Literasi Sains 4	I7: Indikator Literasi Sains 7
I2: Indikator Literasi Sains 2	I5: Indikator Literasi Sains 5	I8: Indikator Literasi Sains 8
I3: Indikator Literasi Sains 3	I6: Indikator Literasi Sains 6	I9: Indikator Literasi Sains 9

*Lampiran 4***SOAL TES LITERASI SAINS**

1. Pernyataan mana dibawah ini yang termasuk ke dalam argumen atau pendapat ilmiah yang valid? *Mengidentifikasi pendapat ilmiah yang valid*
 - a. Pernapasan yaitu suatu proses pertukaran gas oksigen dan karbondioksida yang dapat dibedakan menjadi 2 yaitu pernafasan luar dan pernafasan dalam.
 - b. Alveoli (alveolus) berfungsi sebagai tempat pertukaran oksigen dan karbondioksida
 - c. Dinding batang tenggorokan (trakea) tersusun dari cincin-cincin tulang rawan yang di dalamnya terdapat rambut-rambut getar (silia)
 - d. Organ paru-paru tersusun oleh bronkiolus, alveolus, jaringan elastik, dan pembuluh darah
 - e. **Kebiasaan merokok sebaiknya ditinggalkan karena dapat menyebabkan gangguan organ respirasi seperti kanker paru-paru**
2. Gangguan sistem pernafasan terjadi karena organ-organ pernafasan tidak berfungsi normal. Kelainan fungsi tersebut bisa disebabkan oleh berbagai hal. Manakah tindakan di bawah ini yang tepat dalam memelihara organ respirasi? *Mengidentifikasi pendapat ilmiah yang valid*
 - a. Ana memiliki riwayat penyakit asma sehingga rutin mengonsumsi obat berdasarkan artikel internet.

- b. Budi selalu mencuci tangan apabila hendak makan saja agar terhindar dari bakteri dan virus yang menyebabkan gangguan pernafasan.
 - c. **Ridwan menghindari mengonsumsi rokok karena sadar bahwa rokok mampu merusak organ pernafasan seperti bronkitis bahkan kanker paru-paru.**
 - d. Dodi melakukan olahraga setiap 1 bulan sekali sehingga organ pernafasan terutama paru-paru akan terjaga kesehatannya.
 - e. Semua jawaban benar
3. Doni mengidap sakit kanker paru-paru stadium tiga di Rumah Sakit Soetomo. Hal ini karena Doni memiliki kebiasaan merokok sejak umur 17 tahun. Menurut Kementerian Kesehatan RI menyatakan bahwa kanker dan rokok saling terkait karena asap rokok dapat menghasilkan banyak senyawa kimia yang bersifat timbulnya kanker (karsinogen), penyebab mutasi (mutagen) dan sebagian promotor tumor. Menurut Florentika dan Wijayanto (2022) dalam jurnal ilmiah yang berjudul *Analisis Kuantitatif Tar dan Nikotin Terhadap Rokok yang Beredar di Indonesia* menyatakan bahwa tar dan nikotin adalah dua bahan kimia yang dapat beresiko terhadap kesehatan dengan merangsang pembentukan sel kanker. Selain itu, rokok dapat menyebabkan ketergantungan seseorang yang

mengonsumsinya. Hal ini yang menyebabkan Doni kecanduan dengan rokok. Dilansir dari artikel *kompas.com Jernih Melihat Dunia* menyatakan bahwa di dalam rokok ada tembakau yang terdapat lebih dari 3000 senyawa, tetapi yang paling menimbulkan efek kecanduan adalah zat nikotin. Berdasarkan kutipan diatas, kalimat yang termasuk sumber utama (premier) ditunjukkan oleh? (*Mengevaluasi validitas sumber*)

- a. **Kalimat keempat, karena sumber rujukan berasal dari hasil penelitian yang ditulis, ditelaah ahli dan dipublikasikan.**
 - b. Kalimat ketujuh, karena sumber rujukan berasal dari hasil penelitian yang ditulis, ditelaah ahli dan dipublikasikan.
 - c. Kalimat keempat, karena sumber rujukan berasal dari laporan dari media, ensiklopedia atau dokumen yang diterbitkan oleh instansi pemerintah.
 - d. Kalimat ketiga, karena sumber rujukan berasal dari ulasan beberapa jurnal ilmiah hasil penelitian yang ditulis sebagai sebuah artikel.
 - e. Kalimat ketujuh, karena sumber rujukan berasal dari laporan media atau artikel berita.
4. Dilansir pada merdeka.com (Rabu, 4 September 2019) – Kepala Instalasi Forensik RS Polri, pihaknya akan

melakukan operasi *skin grafting* (cangkok kulit) pada seseorang yang bernama Kelvin yang terkena luka bakar sebanyak 35% tubuhnya yakni bagian dahi, lengan dan kedua pahanya. Luka bakar yang dialami Kelvin akibat bensin yang dibakar di dalam mobil. Menurut Departemen Kementerian Kesehatan (2019) menyatakan bahwa *skin grafting* (cangkok kulit) dapat dilakukan oleh pasien yang mengalami luka bakar pada kulit untuk meminimalisir kehilangan cairan dan memperbaiki fungsi serta penampilan kulit. Menurut Prayuda dan Wulan (2018) dalam jurnal ilmiah yang berjudul Peran *Split Thickness Skin Graft* pada *Open Degloving* menyatakan bahwa cangkok kulit dibedakan menjadi 2 dari segi ketebalan yaitu *split thickness skin graft* yaitu prosedur cangkok kulit yang hanya mengambil lapisan tipis kulit misalnya area panggul atau luar paha. Sedangkan *full thickness skin graft* yaitu prosedur cangkok kulit yang mengambil lapisan kulit lebih tebal misalnya area perut, lengan bawah dan area kulit di atas tulang klavikula pada bahu. Kelvin melakukan cangkok kulit *full thickness skin graft* karena banyak jaringan yang hilang pada kakinya. Berdasarkan kutipan diatas, kalimat yang termasuk sumber utama (premier) ditunjukkan oleh? (*Mengevaluasi validitas sumber*)

- a. Kalimat pertama, karena sumber rujukan sesuai dengan kejadian studi kasus di Indonesia.

- b. Kalimat ketiga, karena sumber rujukan berasal dari laporan dari media atau artikel berita.
- c. **Kalimat keempat, karena sumber rujukan berasal dari hasil penelitian yang ditulis, ditelaah ahli dan dipublikasikan.**
- d. Kalimat ketiga, karena sumber rujukan berasal dari hasil penelitian yang ditulis, ditelaah ahli dan dipublikasikan.
- e. Kalimat keempat, karena sumber rujukan berasal dari laporan dari media, ensiklopedia atau dokumen yang diterbitkan oleh instansi pemerintah
5. Berdasarkan gambar tersebut, jawaban mana yang terbaik yang dapat membuktikan bahwa literatur tersebut merupakan sumber yang kredibel? *Mengevaluasi penggunaan dan penyalahgunaan informasi ilmiah*

PENGARUH ANTARA AKTIVITAS FISIK, KEBIASAAN MEROKOK DAN SIKAP LANSIA TERHADAP KEJADIAN OSTEOPOROSIS

Correlations between Physical Activity, Smoking Habit and Attitude in Elderly with Incidence of Osteoporosis

Kiki Familia Dimiyati

FKM Universitas Airlangga, kiki.fdimiyati@gmail.com

Alamat Korespondensi: Departemen Epidemiologi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

ABSTRAK

Osteoporosis merupakan salah satu penyakit degeneratif yang sebagian besar diderita oleh orang lanjut usia (lansia). Terdapat beberapa faktor risiko terjadinya osteoporosis, dua diantaranya adalah aktivitas fisik dan kebiasaan merokok. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh antara aktivitas fisik, kebiasaan merokok, dan sikap terhadap kejadian osteoporosis. Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan desain studi kasus kontrol. Jumlah sampel dalam penelitian ini sebanyak 66 lansia yang berkunjung ke klinik osteoporosis Rumah Sakit Spesialis Husada Utama Surabaya pada bulan Agustus – Desember 2015. Metode acak sistematis dipilih sebagai cara dalam menentukan sampel penelitian. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah aktivitas fisik, kebiasaan merokok, dan sikap, sedangkan variabel terikat adalah osteoporosis. Analisis data menggunakan uji regresi logistik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas fisik ($p = 0,003$; OR = 6,824; 95%CI = 1,958–23,782), kebiasaan merokok ($p = 0,047$; OR = 3,121; 95%CI = 1,133–8,603), dan sikap ($p = 0,026$; OR = 3,538; 95%CI = 1,277 – 9,805) berpengaruh terhadap kejadian osteoporosis. Kesimpulan dalam penelitian ini adalah aktivitas fisik merupakan faktor risiko yang paling berpengaruh terhadap kejadian osteoporosis setelah dikontrol kebiasaan merokok dan sikap lansia, sehingga disarankan untuk melakukan aktivitas fisik minimal 3 kali seminggu, mengonsumsi makanan atau minuman dengan zat gizi seimbang, istirahat yang cukup, dan menghindari faktor pencetus stres serta berhenti merokok.

- a. Sumber diatas merupakan sumber penelitian yang bisa dipercaya karena merupakan ahli dalam bidangnya
 - b. Sumber diatas merupakan sumber penelitian yang bisa dipercaya karena termasuk jurnal ilmiah dengan referensi yang relevan
 - c. Sumber diatas merupakan sumber penelitian yang bisa dipercaya karena diterbitkan dalam sebuah jurnal ilmiah
 - d. Sumber diatas merupakan sumber penelitian yang bisa dipercaya karena menjelaskan berdasarkan bukti ilmiah
 - e. **Semua jawaban benar**
6. Berdasarkan fungsinya, saraf dibagi menjadi Saraf Sensorik (Aferen) dan Interneuron. Saraf Sensorik (Aferen) adalah saraf yang mengirimkan rangsang dari daerah reseptor atau indra menuju sistem saraf pusat (otak/sumsum tulang belakang). Sedangkan Interneuron adalah saraf penghubung yang banyak terdapat di otak dan sumsum tulang belakang. Interneuron juga berfungsi menghubungkan neuron yang satu dengan neuron yang lainnya. (Sumber : <https://www.ruangguru.com/blog/biologi-kelas-11-mengenal-sistem-saraf-manusia>) *Mengevaluasi penggunaan dan penyalahgunaan informasi ilmiah*
- Penjelasan mengenai system saraf berdasarkan sumber di atas, apakah sudah termasuk sumber yang akurat atau tidak?

- a. Sumber akurat, karena mencantumkan materi yang dicari
 - b. **Sumber akurat, karena pembuat situs memiliki reputasi yang baik**
 - c. Sumber tidak akurat, karena tujuan situs untuk mengiklankan produk
 - d. Sumber tidak akurat, karena sumber tidak dicantumkan referensi pendukung
 - e. Tidak ada jawaban yang benar
7. Tiga orang siswa di sekolah ternama, penasaran dan ingin melakukan penelitian secara literatur mengenai pengaruh penggunaan tabir surya terhadap pigmentasi dan eritema pada kulit wajah. Dari permasalahan yang mereka angkat, manakah variabel penelitian yang tepat? *Memahami elemen-elemen dalam desain penelitian*
- a. **Variabel terikat yaitu pigmentasi dan eritema pada kulit wajah sedangkan variabel bebas yaitu pengaruh penggunaan tabir surya**
 - b. Variabel bebas yaitu pigmentasi dan eritema pada kulit wajah sedangkan variabel terikat yaitu pengaruh penggunaan tabir surya
 - c. Variabel terikat yaitu penggunaan tabir surya sedangkan variabel bebas yaitu manfaat penggunaan tabir surya

- d. Variabel terikat yaitu pengaruh penggunaan tabir surya sedangkan variable bebas yaitu manfaat penggunaan tabir surya
 - e. Variabel kontrol yaitu pigmentasi dan eritema pada kulit wajah sedangkan variable terikat yaitu dampak penggunaan tabir surya
8. Perhatikan artikel berikut

**PENGARUH INDUKSI ALLOPURINOL TERHADAP GAMBARAN HISTOPATOLOGI
GINJAL MENCIT JANTAN (*Mus musculus*) STRAIN DDY
(THE EFFECT OF ALLOPURINOL INDUCTION ON KIDNEY HISTOPATHOLOGICAL
OF MALE MICE (*Mus musculus*) DDY STRAIN)**

Dian Fita Lestari*, Fatimatuzzahra, Agnes Petra Sianipar

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Bengkulu, Jl. W.R.
Supratman, Kandang Limun, Bengkulu, Indonesia

E-mail korespondensi: dianfita@unib.ac.id

Abstrak

Asam urat dalam tubuh disintesis dalam hepar dan mengalir melalui darah menuju ginjal. Jumlah asam urat yang berlebih dapat mempengaruhi kinerja fungsi ginjal terutama pada fungsi filtrasi renal, absorpsi dan sekresi. Penggunaan obat allopurinol banyak digunakan masyarakat dalam menurunkan kadar asam urat darah. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui efek induksi allopurinol terhadap gambaran histologi ginjal mencit jantan (*Mus musculus*) strain DDY. Metode dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap dibagi menjadi 4 kelompok masing-masing 4 ekor mencit. Kelompok kontrol (K0) diberi Na-CMC 0,5%, kelompok I, II, III masing-masing diinduksi allopurinol 10 mg/kgBB, 20 mg/kgBB, dan 30 mg/kgBB selama 14 hari. Induksi allopurinol dilakukan dengan cara sonde oral. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat kerusakan struktur ginjal berupa pembengkakan sel, nekrosis, hemoragi, kongesti, dilatasi sinusoid, degenerasi hidropis dan infiltrasi leukosit. Semakin tinggi induksi dosis allopurinol yang diberikan pada mencit, maka kerusakan ginjal juga semakin parah. Hal ini menunjukkan bahwa allopurinol sebagai obat penurun asam urat memiliki efek nefrotoksik.

Kata Kunci: allopurinol, histopatologi, nefrotoksik

Activate
Go to Setti

Berdasarkan kutipan diatas, metode penelitian tersebut yaitu?

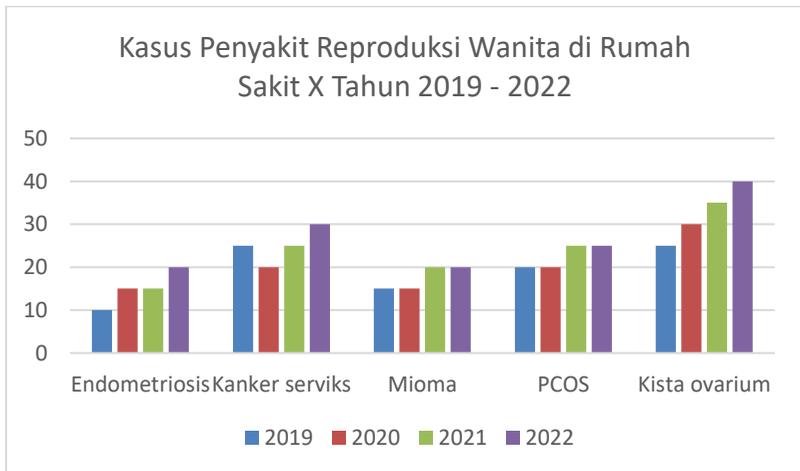
Memahami elemen-elemen dalam desain penelitian

- a. Studi literatur
- b. Studi ekperimental**
- c. Investigasi
- d. Demonstrasi
- e. Percobaan

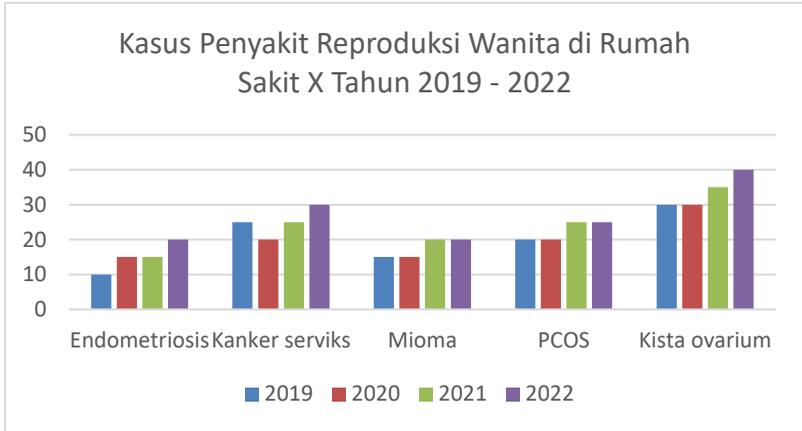
9. Sebagai wanita, penting sekali untuk menjaga kesehatan sistem reproduksi agar terhindar dari penyakit-penyakit yang tidak diinginkan. Namun pada kenyataannya, ada berbagai penyakit yang sering menyerang sistem reproduksi wanita sampai saat ini seperti halnya kasus penyakit reproduksi wanita di rumah sakit X yaitu endromiosis, PCOS, miom, kanker serviks, dan kista ovarium. Salah satu penyakit telah mengalami peningkatan dengan jumlah yang konsisten tiap tahunnya. Jumlah penyakit di tahun 2022 telah mencapai 140 pasien. Dari informasi diatas, grafik manakah yang paling tepat?

Memecahkan masalah menggunakan keterampilan kuantitatif, termasuk statistik dasar

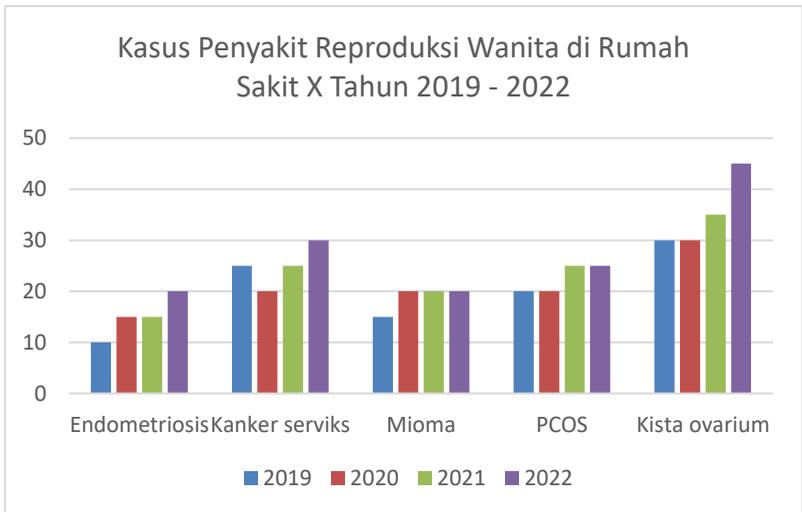
a.



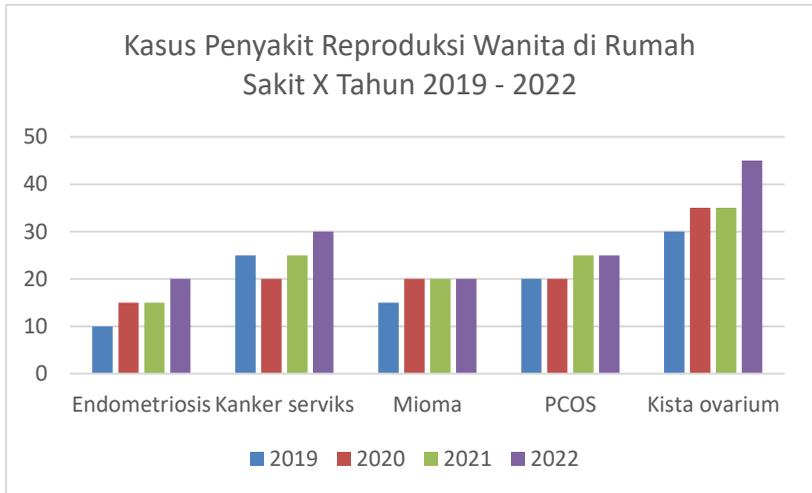
b.



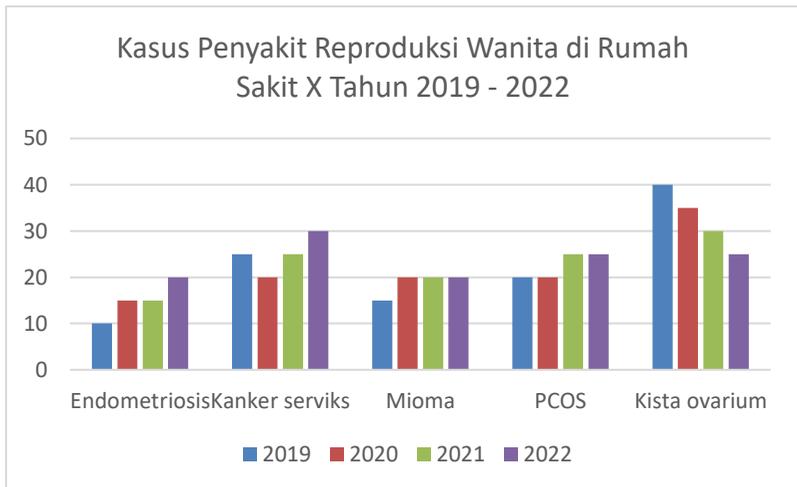
c.



d.



e.



10. Presentase obat yang digunakan untuk pasien positif COVID ditampilkan pada tabel di bawah ini. Banyak

peserta yang menggunakan obat chloroquine dan remdesivir secara bersamaan adalah ?

Nama Obat	Presentase
Chloroquine	75 %
Remdesivir	30 %
Obat lain	10 %

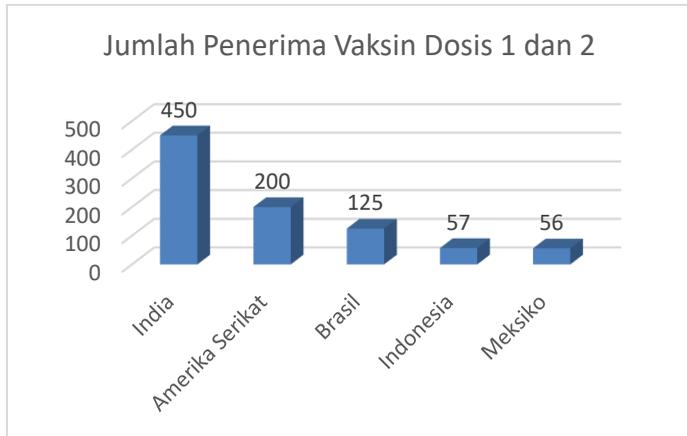
Memecahkan masalah menggunakan keterampilan kuantitatif, termasuk statistik dasar

- a. 10 %
- b. **15 %**
- c. 20 %
- d. 25 %
- e. 30 %

11. Berdasarkan *Our World In Data, BeritaSatu Research* menyatakan bahwa jumlah orang yang telah melakukan vaksinasi covid-19 dosis pertama hingga kedua dari berbagai negara telah tercatat pada tanggal 21 Agustus 2021. India merupakan negara penerima vaksin terbanyak dari 5 negara terbanyak karena terjadi lonjakan virus covid-19. Indonesia menjadi negara keempat terbanyak yang telah menerima vaksin covid-19 sebanyak 57 juta jiwa. Jumlah total dari 5 negara terbanyak yang mendapatkan vaksin berjumlah 888 juta jiwa. Grafik data berikut yang tepat berdasarkan informasi diatas yaitu?

Membuat grafik secara tepat dari data

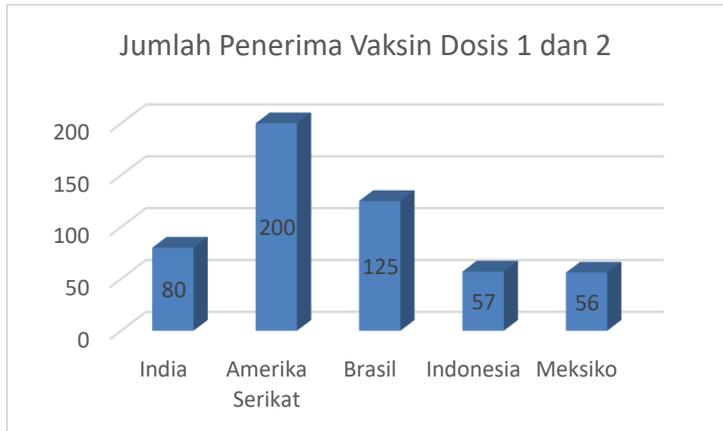
a. Opsi 1



b. Opsi 2



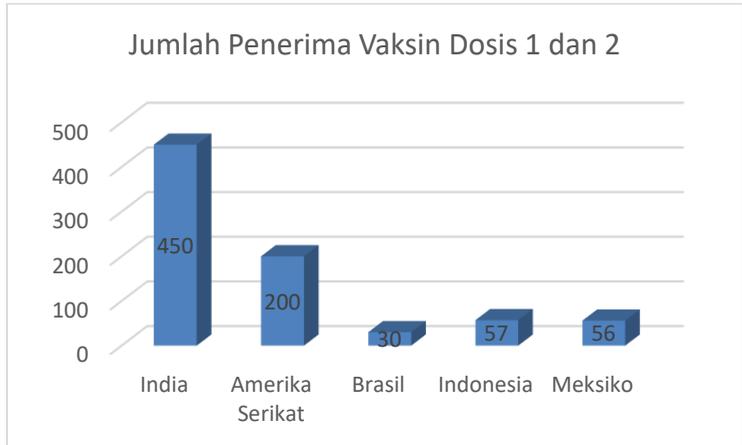
c. Opsi 3



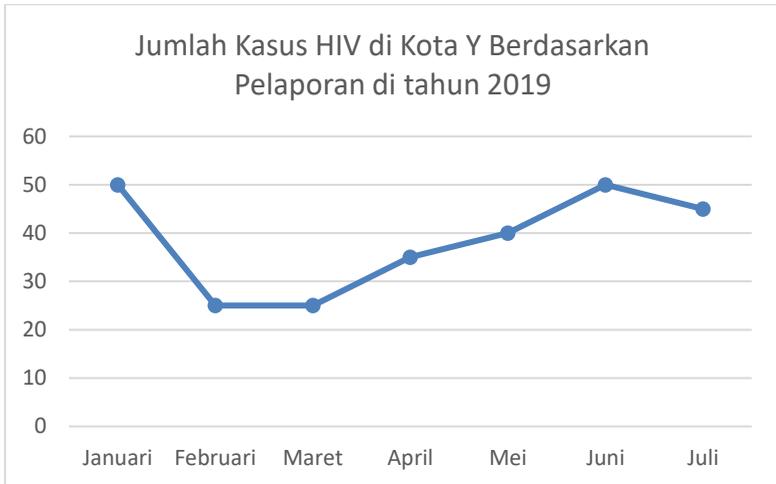
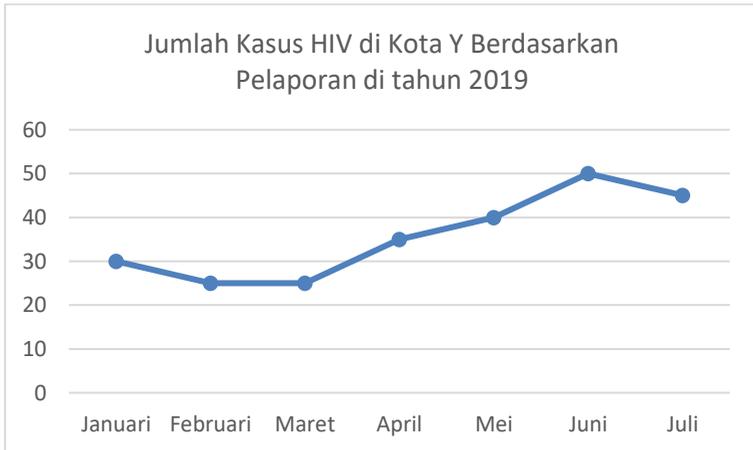
d. Opsi 4



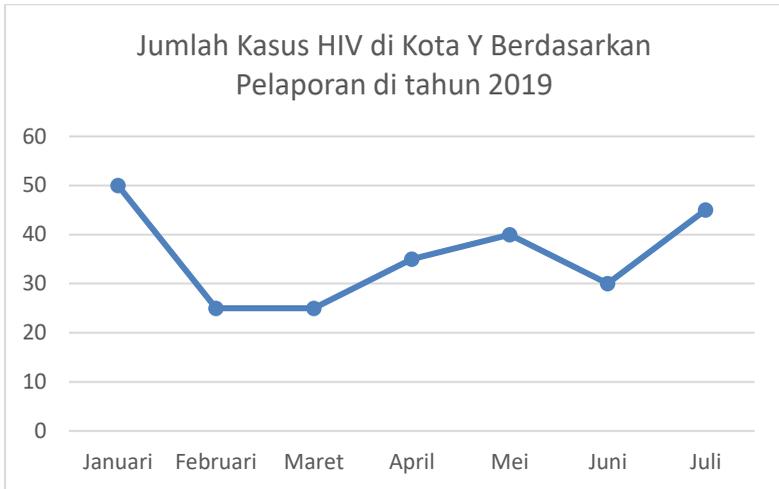
e. Opsi 5



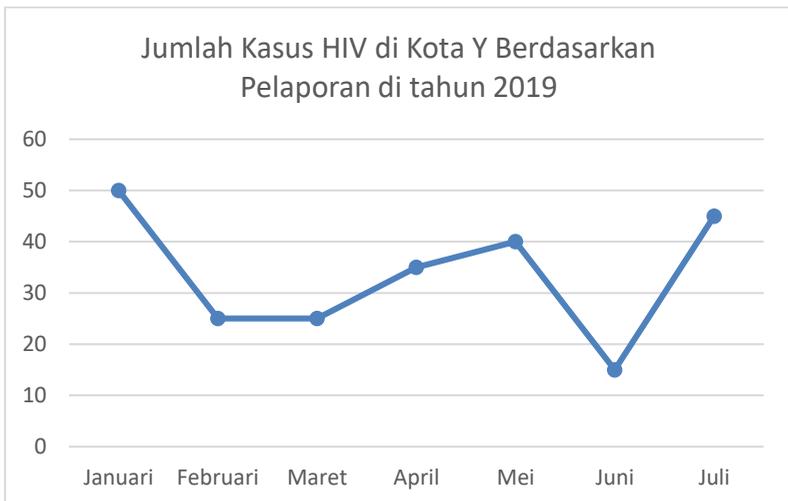
12. Pengetahuan remaja tentang penyakit system imun tubuh masih kurang. Hal ini karena banyak remaja yang tidak tahu cara mencegah penyakit HIV. Berdasarkan pelaporan pengidap HIV di Kota Y pada tahun 2019 menyatakan bahwa pada bulan Januari dan Juni merupakan pengidap HIV terbanyak. Jumlah total pengidap HIV di Kota Y diperoleh 270 pasien. Grafik data berikut yang tepat berdasarkan informasi diatas yaitu? *Membuat grafik secara tepat dari data*

a. Opsi 1**b. Opsi 2**

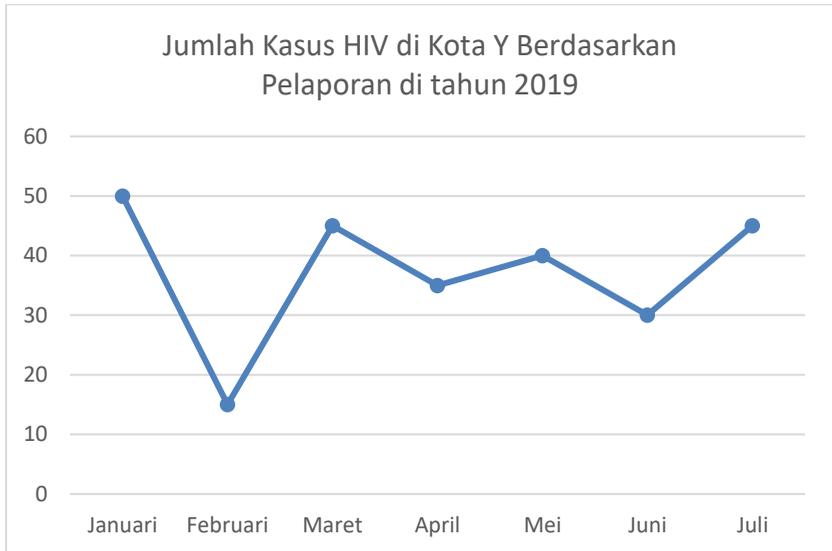
c. Opsi 3



d. Opsi 4



e. Opsi 5



13. Perhatikan tabel dibawah ini

Tabel 1.1 Perlakuan Variasi Lama Kapas Terhadap Asap Rokok

No	Waktu Paparan Rokok	Warna Kapas Sebelum Terkena Asap	Warna Kapas Sesudah Terkena Asap
1	5 menit	Putih	+
2	10 menit	Putih	++
3	15 menit	Putih	+++
4	20 menit	Putih	++++

Keterangan :

(+) menunjukkan warna kapas berwarna kuning

(++) menunjukkan warna kapas berwarna kuning kecoklatan

(+++)

(++++)) menunjukkan warna kapas berwarna hitam

Dari hasil percobaan diatas, warna kapas yang terkena asap rokok berubah warna akibat zat kimia yang ditimbulkan oleh rokok. Pernyataan dibawah ini yang sesuai dengan percobaan diatas adalah? *(Membaca dan menafsirkan representasi grafis dari data)*

- a. Asap rokok berbahaya bagi organ pernapasan khususnya paru-paru karena mengandung zat yang berbahaya yaitu nikotin, oksigen dan tar sehingga semakin lama waktu paparan asap rokok kapas semakin gelap.
- b. Asap rokok sangat berbahaya bagi organ pernapasan khususnya paru-paru karena mengandung zat berbahaya yaitu nikotin, karbon monoksida dan tar sehingga semakin lama waktu paparan asap rokok kapas semakin gelap.**
- c. Asap rokok tidak berbahaya hanya saja terdapat zat tar yang dapat menenangkan sehingga semakin lama waktu paparan asap rokok warna kapas menjadi gelap.
- d. Rokok mengandung zat berbahaya untuk organ khususnya laring, karena banyak mengandung karbon monoksida, aldehid dan keton sehingga

semakin lama waktu paparan asap rokok kapas menjadi semakin gelap.

- e. Asap rokok mengandung zat tidak berbahaya dan terdapat zat yang mengakibatkan warna pekat yaitu karbon monoksida sehingga semakin lama waktu paparan asap rokok kapas semakin gelap.

14. Perhatikan diagram dibawah ini!

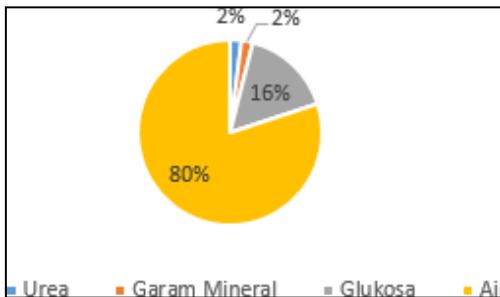


Diagram di atas menunjukkan persentase komposisi urin pada penderita kencing manis (diabetes). Berdasarkan grafik diatas, manakah pernyataan berikut yang benar?

(Membaca dan menafsirkan representasi grafis dari data)

- Perbandingan antara urea dan air yaitu 40 : 1
- Perbandingan antara garammineral dan air yaitu 1 : 30
- Perbandingan antara urea dan glukosa yaitu 1 : 4
- Perbandingan antara glukosadan air adalah 1 : 5**
- Perbandingan antara glukosa dan air yaitu 5 : 1

15. Irfan dan Sitti telah melakukan penelitian dengan judul Pengaruh Pemberian ASI Eksklusif terhadap Pertumbuhan Bayi di Wilayah Kerja Puskesmas Poasia Kota Kendari. Penelitian tersebut bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian ASI eksklusif terhadap pertumbuhan bayi. Hipotesis yang tepat untuk menggambarkan penelitian tersebut yaitu? *Memahami dan menginterpretasikan statistik dasar*
- a. H_0 : Ada Pengaruh Pemberian ASI Eksklusif terhadap Pertumbuhan Bayi di Wilayah Kerja Puskesmas Poasia Kota Kendari
 - b. H_1 : Tidak Ada Pengaruh Pemberian ASI Eksklusif terhadap Pertumbuhan Bayi di Wilayah Kerja Puskesmas Poasia Kota Kendari
 - c. H_0 : Pengaruh Pemberian ASI Eksklusif terhadap Pertumbuhan Bayi di Wilayah Kerja Puskesmas Poasia Kota Kendari
 - d. **H_1 : Ada Pengaruh Pemberian ASI Eksklusif terhadap Pertumbuhan Bayi di Wilayah Kerja Puskesmas Poasia Kota Kendari**
 - e. H_0 : Pengaruh Pemberian ASI Eksklusif terhadap Pertumbuhan Bayi di Wilayah Kerja Puskesmas Poasia Kota Kendari sangat signifikan

16. Perhatikan artikel berikut. *Memahami dan menginterpretasikan statistik dasar*

KLOROFIL Vol. 1 No. 1, 2017: 24-31

ISSN 2598-6015

PENGARUH FITOESTROGEN DAGING BUAH KURMA RUTHAB (*Phoenix dactylifera* L.) TERHADAP SINKRONISASI SIKLUS ESTRUS MENCIT (*Mus musculus* L.) BETINA

NOVA LUSIANA

Fakultas Psikologi dan Kesehatan Universitas Islam Sunan Ampel Surabaya

*Corresponding author: novalusiana@uinsby.ac.id

ABSTRACT

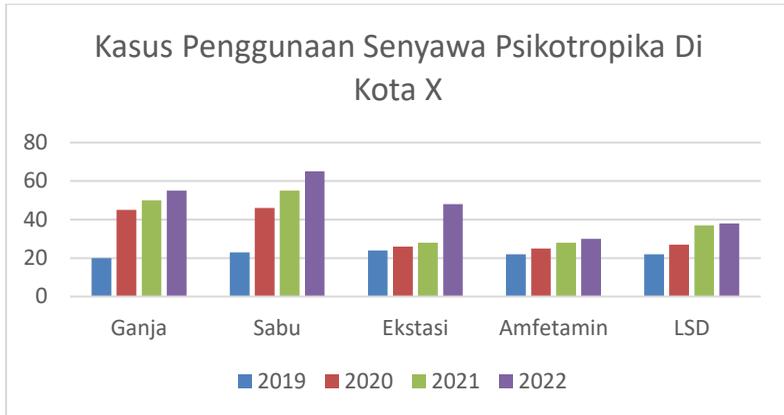
Ruthab dates are believed to have benefits for couples who want to have a descendant because it has phytoestrogen content that has an important role in the female uterine blood vessels that can increase fertility. Phytoestrogens have estrogenic activity that has similar structures with natural estrogens. The purpose of this study was to investigate the effect of fitoestrogen of date palm fruit (*Phoenix dactylifera* L.) to synchronize the estrous cycle in mice (*Mus Musculus* L.). Animals try to use 24 Balb / C starbine female mice. The test material in the form of extract of dates is given orally at doses of 260 mg/kg BB, 780 mg/kg BB and 1820 mg/kg BB. Data were analyzed by simple linier regression test with 5% significance level. The results showed a significant influence between the control and treatment group ($R = 0.767$) so that it can be concluded that the effect is caused by the action phytoestrogens hormones in the content of dates.

Keywords: Ruthab dates, mice, estrous cycle

Hipotesis alternatif yang tepat dari artikel ilmiah yaitu ?

- a. H_0 : Ada Pengaruh Fitoestrogen Daging Buah Kurma Ruthab (*Phoenix dactylifera* L) terhadap Sinkronisasi Siklus Estrus Mencit
- b. H_1 : Ada Pengaruh Fitoestrogen Daging Buah Kurma Ruthab (*Phoenix dactylifera* L) terhadap Sinkronisasi Siklus Estrus Mencit
- c. H_1 : Tidak Ada Pengaruh Fitoestrogen Daging Buah Kurma Ruthab (*Phoenix dactylifera* L) terhadap Sinkronisasi Siklus Estrus Mencit

- d. H1 : Pengaruh Fitoestrogen Daging Buah Kurma Ruthab (*Phoenix dactylifera L*) terhadap Sinkronisasi Siklus Estrus Mencit sangat signifikan
 - e. H0 : Ada Pengaruh Fitoestrogen Daging Buah Kurma Ruthab (*Phoenix dactylifera L*) terhadap Sinkronisasi Siklus Estrus Mencit yang signifikan
17. Penggunaan obat-obatan berbahaya saat ini mulai disalahartikan. Beberapa jenis zat yang mampu merangsang syaraf pusat justru sering dipakai secara sembarangan tanpa resep yang tepat. Efek halusinasi dan juga ketenangan yang diberikan obat tersebut disalahgunakan sebagai zat untuk menghilangkan depresi dan juga kesedihan. Grafik berikut merupakan kasus penyalahgunaan senyawa psikotropika di kota X dari tahun 2019 hingga 2022 berdasarkan jenis senyawa psikotropika yang dikonsumsi. Pernyataan berikut simpulan yang sesuai berdasarkan informasi grafik tersebut yaitu? *Melakukan inferensi, prediksi dan penarikan kesimpulan berdasarkan data kuantitatif*



- a. Penyalahgunaan senyawa psikotropika jenis Ekstasi dan Amfetamin di tahun 2021 memiliki presentase jumlah kasus yang sebanding
 - b. Penyalahgunaan senyawa psikotropika jenis Sabu memiliki presentase kasus terbanyak di tahun 2022
 - c. Penyalahgunaan senyawa psikotropika di kota X dari tahun 2019 hingga 2022 mengalami peningkatan**
 - d. Penyalahgunaan senyawa psikotropika jenis Amfetamin memiliki presentase konsumen paling sedikit di tahun 2019
 - e. Penyalahgunaan senyawa psikotropika di kota X dari tahun 2019 hingga 2022 mengalami penurunan.
18. Fenomena Long Covid-19 adalah kondisi masih terdapatnya gejala dan kerusakan paru pada pasien hingga berbulan-bulan setelah dinyatakan sembuh.

Penelitian yang dilakukan oleh Carfi pada tahun 2020 menyebutkan 87% pasien masih merasakan gejala setelah dua bulan sembuh dengan rincian 32% pasien dengan dua gejala dan 55% dengan tiga gejala serta 63% merasakan satu gejala setelah tiga bulan sembuh. Gejala terbanyak pada Long Covid-19 disajikan pada tabel berikut:

Gejala	Presentase
Lelah	16-53%
Sesak nafas	14-43%
Keluhan pencernaan	31%
Nyeri dada dan sendi	22-27%

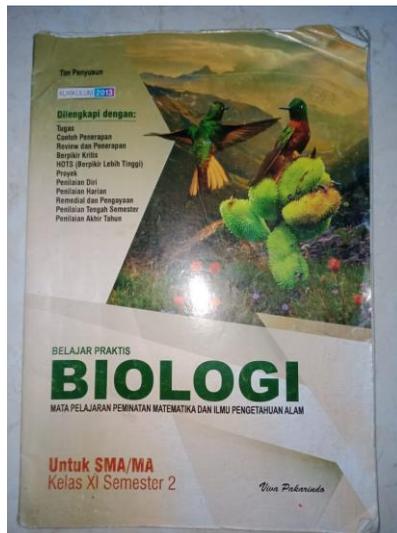
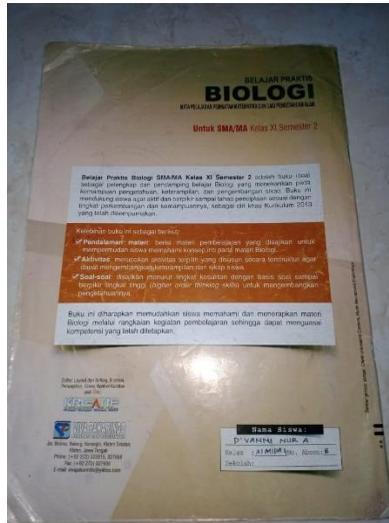
Jika suatu rumah sakit yang keadaan finansialnya terbatas dan harus segera menyetok obat, menurutmu obat untuk gejala manakah yang harus didahulukan ketersediaannya?

Melakukan inferensi, prediksi dan penarikan kesimpulan berdasarkan data kuantitatif

- a. **Lelah**
- b. Sesak nafas
- c. Keluhan pencernaan
- d. Nyeri dada
- e. Nyeri sendi

Lampiran 5

ANALISIS DOKUMENTASI BAHAN AJAR SISWA



Lampiran 6

INSTRUMEN VALIDASI AHLI BAHAN AJAR

No	Aspek	Indikator	Penilaian			
			1	2	3	4
			STB	TB	B	SB
1	Penyajian produk	Sistematika penyajian yang konsisten dan memudahkan siswa belajar				
		Penyampaian pedoman penggunaan jelas				
		Penyajian materi disajikan secara runtut				
		Penyajian gambar dan video menarik				
		Pemilihan warna, desain dan kekontrasan proporsional serta menarik				
		Jenjang/hierarki judul-judul jelas, konsisten dan proporsional				
2	Penggunaan produk	<i>E-modul</i> yang dikembangkan dapat digunakan dengan mudah dalam pembelajaran				
		<i>E-modul</i> yang dikembangkan dapat memudahkan siswa dalam mengukur penguasaan materi				
3	Tampilan produk	Desain dan gambar sampul memberikan kesan positif				
		Pemilihan teks dan tulisan mudah dibaca				

		Penampilan unsur tata letak produk secara harmonis memiliki irama dan kesatuan (<i>unity</i>) serta konsisten				
		Warna unsur tata letak harmonis dan memperjelas fungsi				
		Cover yang digunakan dapat menggambarkan materi ajar dan mengungkapkan karakter objek				
5	Kebahasaan	Penggunaan kalimat berdasarkan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar, sesuai dengan ejaan yang disempurnakan				
		Kalimat yang disajikan komunikatif dan interaktif				
		Pemilihan kata dan kalimat menggunakan bahasa yang santun				
		Pemilihan kata dan kalimat disesuaikan dengan kemampuan bahasa siswa pada tingkat SMA				
6	Kualitas produk	<i>E-modul</i> dapat mendukung proses pembelajaran dan berorientasi <i>Unity of Sciences</i>				
		<i>E-modul</i> dapat mendukung kemampuan penggunaan bahan ajar selaras dengan perkembangan abad ke-21				

		<i>E-modul</i> dapat digunakan dalam jangka menengah-panjang				
		<i>E-modul</i> sesuai dengan kondisi dan kebutuhan siswa				
Jumlah						
Total Skor						
Nilai						

Sumber Adaptasi : Budiastuti, R. (2021). *Pengembangan E-modul Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Hewan untuk Memberdayakan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Kelas XI Melalui Model Discovery Based Unity Of Sciences (DBUS)*. 3(April), 49–58.

Lampiran 7

INSTRUMEN VALIDASI AHLI *UNITY OF SCIENCES*

No	Aspek	Indikator	Penilaian			
			1	2	3	4
			STB	TB	B	SB
1	Penyajian <i>Unity of Sciences</i>	<i>Unity of Sciences</i> yang disajikan menggunakan 2 strategi yaitu spiritualisasi ilmu modern yakni ilmu biologi dan revitalisasi <i>local wisdom</i>				
		Penyajian <i>Unity of Sciences</i> sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi melalui <i>e-modul</i>				
		Penyajian <i>Unity of Sciences</i> benar dan mudah dipahami				
		Penyajian <i>Unity of Sciences</i> dikemas secara menarik sehingga menambah rasa ingin tahu pembaca				
2	Ketepatan <i>Unity of Sciences</i>	Pemilihan ayat Al-Quran untuk ayatisasi ilmu sains (biologi) tepat dengan materi yang disajikan				
		Pemilihan kearifan lokal dalam ilmu sains (biologi) tepat dengan materi yang disajikan				
3	Penjelasan <i>Unity of Sciences</i>	Ayat Al-Quran disajikan arti, tafsir dan pesan				
		Penjelasan ayat Al-Quran disajikan dengan tafsir ilmiah				
		Penjelasan ayat Al-Quran disesuaikan dengan materi biologi				
		Kearifan lokal disajikan dengan gambar dan				

		keterangan dari referensi yang relevan				
		Penjelasan kearifan lokal sesuai dengan materi biologi				
5	Korelasi <i>Unity of Sciences</i> dengan Masyarakat	Kemampuan menyajikan nilai Islam berupa ayat Al Quran dan kearifan lokal yang sesuai materi				
		Nilai Islam dan kearifan lokal disajikan dapat diimplementasikan dalam kehidupan sehari-hari				
		Nilai Islam dan kearifan lokal disajikan mudah dipahami				
		Kebenaran konsep keislaman sesuai dengan yang dikemukakan oleh agama				
		Kebenaran konsep kearifan local sebagai bentuk warisan budaya masyarakat di Indonesia				
6	Kesesuaian <i>Unity of Sciences</i>	Kemampuan menanamkan nilai-nilai Islam berupa ayat Al-Quran dan kearifan lokal pada <i>e-modul</i>				
		Tafsir ayat Al-Quran sesuai dengan materi biologi				
		Tafsir ayat Al-Quran dapat dipahami dengan jelas				
		Ketepatan kearifan lokal dengan materi biologi				
Jumlah Skor						
Total						
Nilai						

Sumber Adaptasi : Budiastuti, R. (2021). *Pengembangan E-modul Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Hewan untuk Memberdayakan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Kelas XI Melalui Model Discovery Based Unity Of Sciences (DBUS)*. 3(April), 49-58

Lampiran 8

INSTRUMEN VALIDASI AHLI MATERI

No	Aspek	Indikator	Penilaian			
			1	2	3	4
			STB	TB	B	SB
1	Kelengkapan materi	Materi sesuai dengan kurikulum 2013				
		Penjabaran materi yang relevan dengan kompetensi yang harus dikuasai siswa				
		Materi sesuai dengan indikator dan tujuan pembelajaran				
		Materi yang disajikan disusun secara sistematis				
2	Keakuratan materi	Konsep materi biologi sesuai dengan ahli biologi				
		Topik yang dibahas dapat dimengerti dengan jelas				
		Fakta dan data yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan meningkatkan pemahaman siswa				
		<i>E-modul</i> dapat membantu siswa memahami materi				
		Gambar, video diagram, dan jurnal ilmiah yang disajikan sesuai dengan fakta dan untuk meningkatkan pemahaman siswa				

3	Kemutakhiran materi	Uraian materi sesuai dengan tingkat perkembangan ilmu pengetahuan				
		Gambar, video, diagram, maupun jurnal ilmiah disajikan secara aktual				
		Contoh studi kasus yang disajikan terkait materi biologi				
4	Materi penunjang	<i>E-modul</i> menyajikan perencanaan kegiatan ilmiah				
		<i>E-modul</i> dapat mengkomunikasikan <i>Unity of Science</i> dengan materi biologi				
		<i>E-modul</i> mengembangkan keterampilan proses menemukan konsep dan hal baru				
		Alat evaluasi disajikan untuk melatih kemampuan literasi sains siswa				
		<i>E-modul</i> mengajak siswa aktif dalam pembelajaran				
5	Penyajian produk	Sistematika kegiatan belajar disajikan secara konsisten				
		Materi disajikan jelas dan runtut				
		Penyajian studi kasus, kuis dan latihan melibatkan siswa aktif				
		Penyajian materi mendorong siswa				

		untuk mencari informasi lebih jauh.				
6	Kebahasaan	Bahasa yang digunakan sederhana lugas, dan mudah dipahami				
		Kalimat disajikan berdasarkan kaidah kebahasaan, komunikatif dan interaktif				
		Pemilihan kata dan kalimat disesuaikan kemampuan bahasa siswa				
		Penulisan bahasa asing sesuai kaidah penulisan				
		Jumlah Skor				
		Total				
		Nilai				

Sumber Adaptasi : Budiastuti, R. (2021). *Pengembangan E-modul Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Hewan untuk Memberdayakan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Kelas XI Melalui Model Discovery Based Unity Of Sciences (DBUS)*. 3(April), 49–58.

Lampiran 9

INSTRUMEN VALIDASI AHLI LITERASI SAINS

No	Aspek	Indikator	Penilaian			
			1	2	3	4
			STB	TB	B	SB
1	Memahami metode inkuiri yang mengarah pada pengetahuan ilmiah	Mengidentifikasi argument ilmiah yang valid				
		Mengevaluasi validitas sumber				
		Mengevaluasi penggunaan dan penyalahgunaan informasi ilmiah				
		Memahami elemen desain penelitian dan bagaimana pengaruhnya				
2.	Mengatur, menganalisis dan menafsirkan data kuantitatif dan informasi ilmiah	Membuat representasi grafis dari data				
		Membaca & menafsirkan representasi grafis data				
		Memecahkan masalah menggunakan keterampilan kuantitatif, termasuk probabilitas dan statistik				
		Memahami & menafsirkan statistik dasar				
		Melakukan inferensi, prediksi, & kesimpulan berdasarkan dari data kuantitatif				
		Jumlah Skor				
		Total				
		Nilai				

Sumber Adaptasi : Gormally, C., Brickman, P., & Lut, M. (2012). Developing a test of scientific literacy skills (TOSLS): Measuring undergraduates' evaluation of scientific information and arguments. *CBE Life Sciences Education*, 11(4), 364-377. <https://doi.org/10.1187/cbe.12-03-0026>

Lampiran 10

INSTRUMEN VALIDASI AHLI PRAKTIISI

No	Aspek	Indikator	Penilaian			
			1	2	3	4
			STB	TB	B	SB
1	Penyajian produk	Sistematika penyajian yang konsisten dan memudahkan siswa belajar				
		Penyampaian pedoman penggunaan jelas				
		Penyajian materi disajikan secara runtut				
		Penyajian gambar dan video menarik				
		Pemilihan warna, desain dan kekontrasan proporsional serta menarik				
2	Penggunaan produk	<i>E-modul</i> dapat digunakan dengan mudah				
		<i>E-modul</i> memudahkan siswa dalam mengukur penguasaan materi				
3	Tampilan produk	Desain dan gambar sampul memberikan kesan positif				
		Pemilihan teks dan tulisan mudah dibaca				
		Penampilan unsur tata letak produk secara harmonis memiliki irama dan kesatuan serta konsisten				
		Warna unsur tata letak harmonis dan memperjelas fungsi				
		Cover menggambarkan isi/materi ajar dan mengungkapkan karakter objek				

No	Aspek	Indikator	Penilaian			
			1	2	3	4
			STB	TB	B	SB
4	Kebahasaan	Penggunaan kalimat berdasarkan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar				
		Pemilihan kata dan kalimat komunikatif dan santun				
		Pemilihan kata dan kalimat disesuaikan kemampuan bahasa siswa tingkat SMA				
5	Kelengkapan materi	Materi yang sesuai dengan kurikulum 2013				
		Materi sesuai KD, indikator dan tujuan pembelajaran				
		Materi disusun sistematis				
6	Materi penunjang	<i>E-modul</i> menyajikan perencanaan kegiatan ilmiah dan mendorong siswa aktif				
		<i>E-modul</i> terdapat keterampilan menemukan konsep & hal baru				
		Alat evaluasi untuk mengukur kompetensi kognitif dan keterampilan siswa				
7	Orientasi <i>Unity of Sciences</i>	<i>Unity of Sciences</i> sesuai materi				
		<i>Unity of Sciences</i> dapat diimplementasi kontekstual				
		<i>Unity of Sciences</i> mudah dipahami				
		Jumlah Skor				
		Total				
		Nilai				

Sumber Adaptasi : Budiastuti, R. (2021). *Pengembangan E-modul Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Hewan untuk Memberdayakan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Kelas XI Melalui Model Discovery Based Unity Of Sciences (DBUS)*. 3(April), 49–58.

Lampiran 11

INSTRUMEN PENILAIAN SISWA TERHADAP *E-MODUL*

No	Aspek	Indikator	Penilaian			
			1	2	3	4
			STB	TB	B	SB
1	Materi	Materi yang disajikan pada <i>e-modul</i> lengkap				
		Materi yang dijadikan <i>e-modul</i> mudah dipahami				
		Materi yang disajikan <i>e-modul</i> runtut				
		Materi dikemas menarik dengan mengkaitkan <i>Unity of Sciences</i>				
		Materi dikemas menarik dengan konten literasi sains				
2	Bahasa	Bahasa yang digunakan sesuai dengan karakteristik dan tingkat berpikir siswa				
		Kalimat yang digunakan jelas dan mudah dipahami				
		Penggunaan kalimat berdasarkan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan bena				
3	Desain	Tampilan <i>e-modul</i> menarik minat siswa				
		Keseimbangan warna dan gambar yang proporsional sehingga serasi				
		Teks mudah untuk dibaca				
		Gambar disajikan menarik minat siswa				

		Gambar dan video yang disajikan untuk memperjelas materi				
4	Kegunaan	<i>E-modul</i> digunakan dalam jangka panjang				
		<i>E-modul</i> dapat menambah pengetahuan siswa dalam memahami materi pembelajaran				
		<i>E-modul</i> dapat membantu siswa untuk belajar secara mandiri				
		<i>E-modul</i> dapat mendukung proses pembelajaran dan menanamkan nilai keislaman (<i>Unity of Sciences</i>)				
		<i>E-modul</i> dapat mendukung kemampuan penggunaan bahan ajar selaras dengan perkembangan abad 21				
		<i>E-modul</i> dapat melatih kemampuan literasi sains siswa				
		<i>E-modul</i> sesuai dengan kondisi dan kebutuhan siswa				
Jumlah Skor						
Total						
Nilai						

Sumber Adaptasi : Budiastuti, R. (2021). *Pengembangan E-modul Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Hewan untuk Memberdayakan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Kelas XI Melalui Model Discovery Based Unity Of Sciences (DBUS)*. 3(April), 49–58.

Lampiran 12

Lembar Validasi Ahli Bahan Ajar pada *E-Modul Biologi*

Judul Penelitian : Pengembangan *E-modul* Biologi Berorientasi *Unity of Sciences* untuk Melatih Kemampuan Literasi Sains Siswa Kelas XI SMA/MA

Peneliti : Leilana Octaviani/1908086033

Prodi : Pendidikan Biologi

Validator : Ibu Nisya Rasyida, M.Pd

Tanggal Validasi : 12 Mei 2023

1. Petunjuk Pengisian

- a. Angket validasi bahan ajar ini dimaksudkan untuk mendapatkan penilaian dari Bapak/Ibu selaku ahli bahan ajar mengenai kelayakan *E-modul* Biologi Berorientasi *Unity of Sciences* untuk Melatih Kemampuan Literasi Sains Siswa Kelas XI SMA/MA
- b. Penilaian, kritik dan saran Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas dari *e-modul* ini.
- c. Bapak/Ibu dimohon memberikan penilaian pada setiap pertanyaan dalam lembar validasi ini, dengan memilih skala penilaian yang diberikan.
- d. Gunakan skala berikut ini untuk memberikan penilaian.
 - (1) Sangat tidak baik
 - (2) Tidak baik
 - (3) Baik
 - (4) Sangat baik
- e. Apabila penilaian Bapak/Ibu 1 atau 2 maka berilah saran untuk hal-hal apa yang menyebabkan kekurangan atau perlunya penambahan sesuatu yang lebih baik.
- f. Berilah kesimpulan dari hasil penilaian Bapak/Ibu terhadap *e-modul* ini.
- g. Agar kesediaan dari bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi angket validasi ini, saya ucapkan terimakasih

2. Kolom Penilaian

No	Aspek	Indikator	Penilaian			
			1 STB	2 TB	3 B	4 SB
1	Penyajian produk	Sistematika penyajian yang konsisten dan memudahkan siswa belajar			✓	
		Penyampaian pedoman penggunaan jelas			✓	
		Penyajian materi disajikan secara runtut			✓	
		Penyajian gambar dan video menarik				✓
		Pemilihan warna, desain dan kekontrasan proporsional serta menarik			✓	
		Jenjang/hierarki judul-judul jelas, konsisten dan proporsional			✓	
2	Penggunaan produk	<i>E-modul</i> yang dikembangkan dapat digunakan dengan mudah dalam pembelajaran			✓	
		<i>E-modul</i> yang dikembangkan dapat memudahkan siswa dalam mengukur penguasaan materi			✓	
3	Tampilan produk	Desain dan gambar sampul memberikan kesan positif			✓	
		Pemilihan teks dan tulisan mudah dibaca			✓	
		Penampilan unsur tata letak produk secara harmonis memiliki irama dan kesatuan (<i>unity</i>) serta konsisten				✓
		Warna unsur tata letak harmonis dan memperjelas fungsi			✓	
		Cover yang digunakan dapat menggambarkan materi ajar dan mengungkapkan karakter objek			✓	
5	Kebahasaan	Penggunaan kalimat berdasarkan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar, sesuai dengan ejaan yang disempurnakan			✓	
		Kalimat yang disajikan komunikatif dan interaktif			✓	
		Pemilihan kata dan kalimat menggunakan bahasa yang santun			✓	
		Pemilihan kata dan kalimat disesuaikan dengan kemampuan bahasa siswa pada tingkat SMA			✓	
6	Kualitas produk	<i>E-modul</i> dapat mendukung proses pembelajaran dan berorientasi <i>Unity of Sciences</i>				✓
		<i>E-modul</i> dapat mendukung kemampuan penggunaan bahan				✓

	ajar selaras dengan perkembangan abad 21				
	<i>E-modul</i> dapat digunakan dalam jangka menengah-panjang			✓	
	<i>E-modul</i> sesuai dengan kondisi dan kebutuhan siswa			✓	
	Jumlah			51	16
	Total Skor			67	
	Nilai			76,1	

3. Kritik, Saran dan Komentar Terhadap *E-modul*

Sudah direvisi dan diperbaiki dengan baik

4. Kategori Hasil Penilaian

Data yang diperoleh dari angket dianalisis secara deskriptif presentase dengan menggunakan rumus presentasi :

$$\text{Presentase nilai kelayakan} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh} \times 100\%}{\text{Jumlah skor maksimal}}$$

Selanjutnya, presentase kelayakan yang didapatkan lalu diinterpretasikan ke dalam kategori kelayakan berdasarkan table sebagai berikut :

No	Kategori	Skor
1	Sangat tidak layak dan tidak dapat dipergunakan	0% - 20 %
2	Tidak layak dan tidak dapat dipergunakan	21% - 40%
3	Cukup layak dan dapat digunakan dengan revisi besar	41% - 60%
4	Layak dan dapat digunakan dengan revisi sebagian	61% - 80%
5	Sangat layak dan dapat digunakan dengan revisi kecil	81% - 100%

5. Kesimpulan

Dengan demikian, *E-modul* Biologi Berorientasi *Unity of Sciences* untuk Melatih Kemampuan Literasi Sains Siswa Kelas XI SMA/MA yaitu:

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak dapat digunakan di lapangan

Semarang, 12 Mei 2023

Validator

(Nisya Rasyida, M.Pd)

Lampiran 13

Lembar Validasi Ahli *Unity of Sciences* pada *E-Modul Biologi*

Judul Penelitian : Pengembangan *E-modul* Biologi Berorientasi *Unity of Sciences* untuk Melatih Kemampuan Literasi Sains Siswa Kelas XI SMA/MA

Peneliti : Leilana Octaviani/1908086033

Prodi : Pendidikan Biologi

Validator : Ibu Hj. Nadhifah, S.Th.I, M.Si

Tanggal Validasi : 6 Juni 2023

1. Petunjuk Pengisian

- a. Angket validasi bahan ajar ini dimaksudkan untuk mendapatkan penilaian dari Bapak/Ibu selaku ahli *Unity of Sciences* mengenai kelayakan *E-modul* Biologi Berorientasi *Unity of Sciences* untuk Melatih Kemampuan Literasi Sains Siswa Kelas XI SMA/MA
- b. Penilaian, kritik dan saran Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas dari *e-modul* ini.
- c. Bapak/Ibu dimohon memberikan penilaian pada setiap pertanyaan dalam lembar validasi ini, dengan memilih skala penilaian yang diberikan.
- d. Gunakan skala berikut ini untuk memberikan penilaian.
 - (1) Sangat tidak baik
 - (2) Tidak baik
 - (3) Baik
 - (4) Sangat baik
- e. Apabila penilaian Bapak/Ibu 1 atau 2 maka berilah saran untuk hal-hal apa yang menyebabkan kekurangan atau perlunya penambahan sesuatu yang lebih baik.
- f. Berilah kesimpulan dari hasil penilaian Bapak/Ibu terhadap *e-modul* ini.
- g. Agar kesediaan dari bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi angket validasi ini, saya ucapkan terimakasih

2. Kolom Penilaian

No	Aspek	Indikator	Penilaian			
			1	2	3	4
			STB	TB	B	SB
1	Penyajian <i>Unity of Sciences</i>	<i>Unity of Sciences</i> yang disajikan menggunakan 2 strategi yaitu spiritualisasi ilmu modern yakni ilmu biologi dan revitalisasi <i>local wisdom</i>				✓
		Penyajian <i>Unity of Sciences</i> sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi melalui <i>e-modul</i>				✓
		Penyajian <i>Unity of Sciences</i> benar dan mudah dipahami				✓
		Penyajian <i>Unity of Sciences</i> dikemas secara menarik sehingga menambah rasa ingin tahu pembaca				✓
2	Ketepatan <i>Unity of Sciences</i>	Pemilihan ayat Al-Quran untuk ayatisasi ilmu sains (biologi) tepat dengan materi yang disajikan				✓
		Pemilihan kearifan lokal dalam ilmu sains (biologi) tepat dengan materi yang disajikan				✓
3	Penjelasan <i>Unity of Sciences</i>	Ayat Al-Quran disajikan lengkap dengan arti, tafsir dan pesan				✓
		Penjelasan ayat Al-Quran disajikan dengan tafsir ilmiah				✓
		Penjelasan ayat Al-Quran disesuaikan dengan materi biologi				✓
		Kearifan lokal disajikan dengan gambar dan keterangan dari referensi yang relevan				✓
		Penjelasan kearifan lokal sesuai dengan materi yang disajikan				✓
4	Korelasi <i>Unity of Sciences</i> dengan Masyarakat	Kemampuan menyajikan nilai Islam berupa ayat Al Quran dan kearifan lokal yang sesuai materi				✓
		Nilai Islam dan kearifan lokal disajikan dapat diimplementasikan dalam kehidupan sehari-hari				✓
		Nilai Islam dan kearifan lokal disajikan mudah dipahami			✓	
		Kebenaran konsep keislaman sesuai dengan yang dikemukakan oleh agama			✓	
		Kebenaran konsep kearifan lokal sebagai bentuk warisan budaya masyarakat di Indonesia			✓	
5	Kesesuaian <i>Unity of Sciences</i>	Kemampuan menanamkan nilai-nilai Islam berupa ayat Al-Quran dan kearifan lokal pada <i>e-modul</i> yang dikembangkan				✓

	Tafsir ayat Al-Quran sesuai dengan materi yang disajikan				✓
	Tafsir ayat Al-Quran dapat dipahami dengan jelas				✓
	Ketepatan kearifan lokal (<i>local wisdom</i>) dengan materi yang disajikan				✓
Jumlah Skor					
Total					
Nilai					

3. Kritik, Saran dan Komentar Terhadap E-modul

- Sangat layak digunakan dengan revisi
 kecil
 sudah bagus dan sempurna

4. Kategori Hasil Penilaian

Data yang diperoleh dari angket dianalisis secara deskriptif presentase dengan menggunakan rumus presentasi

$$\text{Presentase nilai kelayakan} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh} \times 100\%}{\text{Jumlah skor maksimal}}$$

Selanjutnya, presentase kelayakan yang didapatkan lalu diinterpretasikan ke dalam kategori kelayakan berdasarkan table sebagai berikut :

No	Kategori	Skor
1	Sangat tidak layak dan tidak dapat dipergunakan	0% - 20 %
2	Tidak layak dan tidak dapat dipergunakan	21% - 40%
3	Cukup layak dan dapat digunakan dengan revisi besar	41% - 60%
4	Layak dan dapat digunakan dengan revisi sebagian	61% - 80%
5	Sangat layak dan dapat digunakan dengan revisi kecil	81% - 100%

5. Kesimpulan

Dengan demikian, E-modul Biologi Berorientasi *Unity of Sciences* untuk Melatih Kemampuan Literasi Sains Siswa Kelas XI SMA/MA yaitu:

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak dapat digunakan di lapangan

Semarang, 6 Juni 2023

Validator



(Hj. Nadiyah, S.Th.I, M.Si)

Lampiran 14

Lembar Validasi Ahli Materi pada *E-Modul* Biologi

Judul Penelitian : Pengembangan *E-modul* Biologi Berorientasi *Unity of Sciences* untuk Melatih Kemampuan Literasi Sains Siswa Kelas XI SMA/MA

Peneliti : Leilana Octaviani/1908086033

Prodi : Pendidikan Biologi

Validator : Bapak Saifullah Hidayat, M.Sc

Tanggal Validasi : 23 Mei 2023

1. Petunjuk Pengisian

- a. Angket validasi bahan ajar ini dimaksudkan untuk mendapatkan penilaian dari Bapak/Ibu selaku ahli materi mengenai kelayakan *E-modul* Biologi Berorientasi *Unity of Sciences* untuk Melatih Kemampuan Literasi Sains Siswa Kelas XI SMA/MA
- b. Penilaian, kritik dan saran Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas dari *e-modul* ini.
- c. Bapak/Ibu dimohon memberikan penilaian pada setiap pertanyaan dalam lembar validasi ini, dengan memilih skala penilaian yang diberikan.
- d. Gunakan skala berikut ini untuk memberikan penilaian.
 - (1) Sangat tidak baik
 - (2) Tidak baik
 - (3) Baik
 - (4) Sangat baik
- e. Apabila penilaian Bapak/Ibu 1 atau 2 maka berilah saran untuk hal-hal apa yang menyebabkan kekurangan atau perlunya penambahan sesuatu yang lebih baik.
- f. Berilah kesimpulan dari hasil penilaian Bapak/Ibu terhadap *e-modul* ini.
- g. Atas kesediaan dari bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi angket validasi ini, saya ucapkan terimakasih

2. Kolom Penilaian

No	Aspek	Indikator	Penilaian			
			1 STB	2 TB	3 B	4 SB
1	Kelengkapan materi	Materi sesuai dengan kurikulum 2013				✓
		Penjabaran materi yang relevan dengan kompetensi yang harus dikuasai siswa				✓
		Materi sesuai dengan indikator dan tujuan pembelajaran				✓
		Materi yang disajikan disusun secara sistematis				✓
2	Keakuratan materi	Konsep materi biologi sesuai dengan konsep yang dikemukakan oleh para ahli biologi			✓	
		Topik yang dibahas dapat dimengerti dengan jelas				✓
		Fakta dan data yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman siswa				✓
		<i>E-modul</i> dapat membantu siswa memahami materi biologi kelas XI				✓
		Gambar, video diagram, dan jurnal ilmiah yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman siswa				✓
						✓
3	Kemutakhiran materi	Uraian materi sesuai dengan tingkat perkembangan ilmu pengetahuan				✓
		Gambar, video, diagram, maupun jurnal ilmiah disajikan secara aktual				✓
		Contoh kasus yang disajikan adalah kasus yang ada di Indonesia				✓
4	Materi penunjang	<i>E-modul</i> menyajikan perencanaan kegiatan ilmiah				✓
		<i>E-modul</i> dapat mengkomunikasikan <i>Unity of Science</i> dengan materi biologi				✓
		<i>E-modul</i> dapat mengembangkan keterampilan proses untuk menemukan konsep dan hal baru				✓
		Alat evaluasi yang disajikan sesuai untuk melatih kemampuan literasi sains siswa				✓
		<i>E-modul</i> dapat mengajak siswa aktif dalam pembelajaran				✓
						✓
5	Penyajian produk	Sistematika kegiatan belajar disajikan secara konsisten			✓	
		Materi yang disajikan jelas dan runtut				✓
		Penyajian studi kasus, kuis dan latihan melibatkan siswa aktif				✓
		Penyajian materi mendorong siswa untuk mencari informasi lebih jauh			✓	
6	Kebahasaan	Bahasa yang digunakan sederhana lugas, dan mudah dipahami				✓

	Kalimat disajikan berdasarkan kaidah kebahasaan, komunikatif dan interaktif				✓
	Pemilihan kata dan kalimat disesuaikan kemampuan bahasa siswa				✓
	Penulisan bahasa asing sesuai dengan aturan kaidah penulisan				✓
	Jumlah Skor			9	88
	Total			97	
	Nilai		97		

3. Kritik, Saran Dan Komentar Terhadap E-Modul

1. Gunakan referensi yg dinamis
2. Gambar sebaiknya berbahasa Indonesia
3. gunakan keterangan karifan lokal

4. Kategori Hasil Penilaian

Data yang diperoleh dari angket dianalisis secara deskriptif presentase dengan menggunakan rumus presentasi

$$\text{Presentase nilai kelayakan} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh} \times 100\%}{\text{Jumlah skor maksimal}}$$

Selanjutnya, presentase kelayakan yang didapatkan lalu diinterpretasikan ke dalam kategori kelayakan berdasarkan table sebagai berikut :

No	Kategori	Skor
1	Sangat tidak layak dan tidak dapat dipergunakan	0% - 20 %
2	Tidak layak dan tidak dapat dipergunakan	21% - 40%
3	Cukup layak dan dapat digunakan dengan revisi besar	41% - 60%
4	Layak dan dapat digunakan dengan revisi sebagian	61% - 80%
5	Sangat layak dan dapat digunakan dengan revisi kecil	81% - 100%

5. Kesimpulan

Dengan demikian, *E-modul* Biologi Berorientasi *Unity of Sciences* untuk Melatih Kemampuan Literasi Sains Siwa Kelas XI SMA/MA yaitu:

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak dapat digunakan di lapangan

Semarang, 23 Mei 2023

Validator



(Saifullah Hidayat, M.Sc)

*Lampiran 15***Lembar Validasi Ahli Literasi Sains pada *E-Modul***

Judul Penelitian : Pengembangan *E-modul* Biologi Berorientasi *Unity of Sciences* untuk Melatih Kemampuan Literasi Sains Siswa Kelas XI SMA/MA

Peneliti : Leilana Octaviani/1908086033

Prodi : Pendidikan Biologi

Validator : Eka Vasia Anggis, M.Pd

Tanggal Validasi : 23 Mei 2023

1. Petunjuk Pengisian

- a. Angket validasi literasi sains ini dimaksudkan untuk mendapatkan penilaian dari Bapak/Ibu selaku ahli literasi sains mengenai kelayakan *E-modul* Biologi Berorientasi *Unity of Sciences* untuk Melatih Kemampuan Literasi Sains Siswa Kelas XI SMA/MA.
- b. Penilaian, kritik dan saran Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas dari *e-modul* ini.
- c. Bapak/Ibu dimohon memberikan penilaian pada setiap pertanyaan dalam lembar validasi ini, dengan memilih skala penilaian yang diberikan.
- d. Gunakan skala berikut ini untuk memberikan penilaian.
 - (1) Sangat tidak baik
 - (2) Tidak baik
 - (3) Baik
 - (4) Sangat baik
- e. Apabila penilaian Bapak/Ibu 1 atau 2 maka berilah saran untuk hal-hal apa yang menyebabkan kekurangan atau perlunya penambahan sesuatu yang lebih baik.
- f. Berilah kesimpulan dari hasil penilaian Bapak/Ibu terhadap *e-modul* ini.
- g. Agar kesediaan dari bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi angket validasi ini, saya ucapkan terimakasih

2. Kolom Penilaian

No	Aspek	Indikator	Penilaian			
			1	2	3	4
			STB	TB	B	SB
1	Memahami metode inkuiri yang mengarah pada pengetahuan ilmiah	Mengidentifikasi argument ilmiah yang valid			✓	
		Mengevaluasi validitas sumber			✓	
		Mengevaluasi penggunaan dan penyalahgunaan informasi ilmiah			✓	
		Memahami elemen desain penelitian dan bagaimana pengaruhnya			✓	
2.	Mengatur, menganalisis dan menafsirkan data kuantitatif dan informasi ilmiah	Membuat representasi grafis dari data			✓	✓
		Membaca dan menafsirkan representasi grafis dari data				✓
		Memecahkan masalah menggunakan keterampilan kuantitatif, termasuk probabilitas dan statistik				✓
		Memahami dan menafsirkan statistik dasar			✗	✓
		Melakukan inferensi, prediksi, dan kesimpulan berdasarkan dari data kuantitatif			✓	
		Jumlah skor			15	16
		Total			31	
		Nilai		86		

3. Kritik, Saran Dan Komentar Terhadap E-modul

Soal atau pertanyaan disesuaikan dengan indikator literasi sains pada indikator Mengevaluasi penggunaan & penyalahgunaan informasi ilmiah dan identifikasi argumen ilmiah yang valid.

4. Kategori Hasil Penilaian

Data yang diperoleh dari angket dianalisis secara deskriptif presentase dengan menggunakan rumus presentasi :

$$\text{Presentase nilai kelayakan} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh} \times 100\%}{\text{Jumlah skor maksimal}}$$

Selanjutnya, presentase kelayakan yang didapatkan lalu diinterpretasikan ke dalam kategori kelayakan berdasarkan table sebagai berikut :

No	Kategori	Skor
1	Sangat tidak layak dan tidak dapat dipergunakan	0% - 20 %
2	Tidak layak dan tidak dapat dipergunakan	21% - 40%
3	Cukup layak dan dapat digunakan dengan revisi besar	41% - 60%
4	Layak dan dapat digunakan dengan revisi sebagian	61% - 80%
5	Sangat layak dan dapat digunakan dengan revisi kecil	81% - 100%

5. Kesimpulan

Dengan demikian, *E-modul* Biologi Berorientasi *Unity of Sciences* untuk Melatih Kemampuan Literasi Sains Siswa Kelas XI SMA/MA yaitu:

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak dapat digunakan di lapangan

Semarang, 23 Mei 2023

Validator



(Eka Vasia Anggis, M.Pd)

Lampiran 16

Lembar Validasi Ahli Praktisi pada *E-Modul* Biologi

Judul Penelitian : Pengembangan *E-modul* Biologi Berorientasi *Unity of Sciences* untuk Melatih Kemampuan Literasi Sains Siswa Kelas XI SMA/MA

Peneliti : Leilana Octaviani/1908086033

Prodi : Pendidikan Biologi

Validator : Ibu Ikhwatul Hanum, S.Pd (Guru Biologi)

Tanggal Validasi : 31 Mei 2023.

1. Petunjuk Pengisian

- a. Angket validasi bahan ajar ini dimaksudkan untuk mendapatkan penilaian dari Bapak/Ibu selaku ahli praktisi mengenai kelayakan *E-modul* Biologi Berorientasi *Unity of Sciences* untuk Melatih Kemampuan Literasi Sains Siswa Kelas XI SMA/MA
- b. Penilaian, kritik dan saran Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas dari *e-modul* ini.
- c. Bapak/Ibu dimohon memberikan penilaian pada setiap pertanyaan dalam lembar validasi ini, dengan memilih skala penilaian yang diberikan.
- d. Gunakan skala berikut ini untuk memberikan penilaian.
 - (1) Sangat tidak baik
 - (2) Tidak baik
 - (3) Baik
 - (4) Sangat baik
- e. Apabila penilaian Bapak/Ibu 1 atau 2 maka berilah saran untuk hal-hal apa yang menyebabkan kekurangan atau perlunya penambahan sesuatu yang lebih baik.
- f. Berilah kesimpulan dari hasil penilaian Bapak/Ibu terhadap *e-modul* ini.
- g. Atas kesediaan dari bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi angket validasi ini, saya ucapkan terimakasih

2. Kolom Penilaian

No	Aspek	Indikator	Penilaian			
			1 STB	2 TB	3 B	4 SB
1	Penyajian produk	Sistematika penyajian yang konsisten dan memudahkan siswa belajar			✓	
		Penyampaian pedoman penggunaan jelas				✓
		Penyajian materi disajikan secara runtut				✓
		Penyajian gambar dan video menarik			✓	
		Pemilihan warna, desain dan kekontrasan proporsional serta menarik			✓	
2	Penggunaan produk	E-modul dapat digunakan dengan mudah dalam pembelajaran				✓
		E-modul dapat memudahkan siswa dalam mengukur penguasaan materi			✓	
3	Tampilan produk	Desain dan gambar sampul memberikan kesan positif			✓	
		Pemilihan teks dan tulisan mudah dibaca				✓
		Penampilan unsur tata letak produk secara harmonis memiliki irama dan kesatuan (unity) serta konsisten				✓
		Warna unsur tata letak harmonis dan memperjelas fungsi				✓
		Cover dapat menggambarkan isi/materi ajar dan mengungkapkan karakter objek				✓
4	Kebahasaan	Penggunaan kalimat berdasarkan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar				✓
		Pemilihan kata dan kalimat yang disajikan komunikatif dan santun				✓
		Pemilihan kata dan kalimat disesuaikan kemampuan bahasa siswa pada tingkat SMA				✓
5	Kelengkapan materi	Materi yang sesuai dengan kurikulum 2013				✓
		Materi sesuai dengan kompetensi, indikator dan tujuan pembelajaran			✓	
		Materi yang disajikan disusun sistematis			✓	
6	Materi penunjang	E-modul menyajikan perencanaan kegiatan ilmiah dan mendorong siswa aktif				✓
		E-modul dapat mengembangkan keterampilan proses untuk menemukan konsep dan hal baru				✓
		Alat evaluasi untuk mengukur kompetensi kognitif dan keterampilan siswa				✓
7	Orientasi Unity of Sciences	Unity of Sciences sesuai dengan materi yang disajikan				✓
		Unity of Sciences yang disajikan dapat diimplementasikan dalam kehidupan sehari-hari				✓
		Unity of Sciences yang disajikan mudah dipahami				✓
		Jumlah Skor			21	68
		Total			89	
		Nilai			92,7	

3. Kritik, Saran dan Komentar Terhadap E-Modul

Sudah bagus dan layak digunakan.

4. Kategori Hasil Penilaian

Data yang diperoleh dari angket dianalisis secara deskriptif presentase dengan menggunakan rumus presentasi :

$$\text{Presentase nilai kelayakan} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh} \times 100\%}{\text{Jumlah skor maksimal}}$$

Selanjutnya, presentase kelayakan yang didapatkan lalu diinterpretasikan ke dalam kategori kelayakan berdasarkan tabel sebagai berikut :

No	Kategori	Skor
1	Sangat tidak layak dan tidak dapat dipergunakan	0% - 20 %
2	Tidak layak dan tidak dapat dipergunakan	21% - 40%
3	Cukup layak dan dapat digunakan dengan revisi besar	41% - 60%
4	Layak dan dapat digunakan dengan revisi sebagian	61% - 80%
5	Sangat layak dan dapat digunakan dengan revisi kecil	81% - 100%

5. Kesimpulan

Dengan demikian, *E-modul* Biologi Berorientasi *Unity of Sciences* untuk Melatih Kemampuan Literasi Sains Siswa Kelas XI SMA/MA yaitu:

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak dapat digunakan di lapangan

Semarang, 31 Mei 2023

Validator

(Ikhwatul Hanum, S.Pd)

No Absen	A					B			C					D						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
24	4	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4
25	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4
26	3	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3
27	3	3	2	3	3	4	3	3	3	3	3	3	2	4	4	4	4	3	3	3
28	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	4	4
29	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	4	4	3	4	4	4	4	4
30	3	3	2	3	4	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	4	3	3	3	3
Jumlah	107	98	94	99	100	102	104	98	109	108	101	100	112	111	105	107	111	113	111	110
Jumlah Peraspek	498					304			530					768						
%Indikator	89.1	81.6	78.3	82.5	83.3	85	86.8	81.6	90.8	90	84.1	83.3	93.3	92.5	87.5	89.1	92.5	94.1	92.5	91.6
%Aspek	82.96					84.4			88.42					91.4						
Kategori	SL					SL			SL					SL						
%Aspek Keseluruhan	87.5																			
Kategori	SL																			

% Keseluruhan Aspek : $2100/2400 \times 100 \% = 87,5 \%$

Keterangan :

n : jumlah skor keseluruhan

N : jumlah seluruh skor maksimal

SL : sangat layak

Keterangan Aspek :

A : Materi

B : Bahasa

C : Desain

D : Kegunaan

Lampiran 18



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

Nomor : B. 8969/Un.10.8/J.8/DA.08.05/12/2022

28 Desember 2022

Lamp. : -

Hal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Yth.

Bapak/Ibu Dosen

Di UIN Walisongo Semarang

Assalamu 'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : Leilana Octaviani
 NIM : 1908086033
 Judul : Pengembangan *E-modul* Biologi Berorientasi *Unity of Sciences* (UoS) untuk Melatih Kemampuan Literasi Sains Siswa Kelas XI SMA/MA

dan menunjuk Bapak/Ibu:

1. Dr. H. Ismail, M. Ag. sebagai pembimbing metode
2. Hafidha Asni Akmalia, S. Pd, M. Sc. sebagai pembimbing materi

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

Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.



Dekan
Ketua Jurusan Pendidikan Biologi

Dr. Lestyono, M.Pd.
NIP. 19691016200811008

Tembusan:

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

Lampiran 19



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

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

Nomor : B-3041/Un.10.8/J.8/PP.00.9/04/2023
Lamp. : -
Hal : Surat Permohonan menjadi Validator

13 April 2023

Yth.

1. Ibu Nisya Rasyida, M.Pd
2. Ibu Hj. Nadhifah, S. Th. I, M.Si
3. Bapak Saifullah Hidayat, M.Sc
4. Ibu Eka Vasia Anggis, M.Pd

UIN Walisongo Semarang

Assalamualaikum Wr. Wb.

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

Nama : Leilana Octaviani
NIM : 1908086033
Judul : **Pengembangan E-modul Biologi Berorientasi *Unity of Sciences* untuk Melatih Kemampuan Literasi Sains Siswa Kelas XI SMA/MA**

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

1. Ibu Nisa Rasyida, M.Pd sebagai validator bahan ajar *e-modul*
2. Bapak Saifullah Hidayat, M.Sc sebagai validator materi
3. Ibu Hj. Nadhifah, S.Th.I, M.Si sebagai validator ahli *Unity of Sciences*
4. Ibu Eka Vasia Anggis, M.Pd sebagai validator ahli literasi sains

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

Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.

a.n. Dekan
Ketua Jurusan Pendidikan Biologi



Dr. Listyono, M.Pd.
NIP. 19691016200811008

Tembusan:

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

Lampiran 20



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

Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km.1 Semarang Telp. 024-76433366
E-mail: fst@walisongo.ac.id. Web: [Http://fst.walisongo.ac.id](http://fst.walisongo.ac.id)

Nomor : B.8531/Un.10.8/D/TA.00.01/12/2022

12 Desember 2022

Lamp : -

Hal : Permohonan Izin Observasi Pra Riset

Kepada Yth.
Kepala Sekolah MAN 1 Kota Semarang
Di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka memenuhi tugas akhir Fakultas Sains dan Teknologi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Leilana Octaviani
NIM : 1908086033
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Biologi
Judul Penelitian : Pengembangan E-Modul Biologi Terintegrasi Unity Of Sciences Untuk Melatih Kemampuan Literasi Sains Kelas XI Siswa SMA/MA

Untuk melaksanakan observasi pra-riiset dan pengambilan Data di tempat yang Bapak/Ibu pimpin, Maka kami mohon berkenan diijinkan mahasiswa dimaksud. Yang akan di laksanakan pada tanggal 12 - 16 Desember 2022.

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

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



A.n. Dekan
Kabag. TU

Dr. Kharis, SH, M.H
19691710 199403 1 002

Tembusan Yth.

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

Lampiran 21



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

Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang 50185
E-mail: fst@walisongo.ac.id. Web : Http://fst.walisongo.ac.id

Nomor : B.3886/Un.10.8/K/SP.01.08/05/2023 Semarang, 25 Mei 2023
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.
Kepala Sekolah MAN 1 Kota Semarang.
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi Prodi Pendidikan Biologi saudara :

Nama : Leilana Octaviani
NIM : 1908086033
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/ Pendidikan Biologi.
Judul Skripsi : Pengembangan E-Modul Biologi Berorientasi Unity of Sciences (UoS) untuk Melatih Kemampuan Literasi Sains Siswa Kelas XI SMA/MA.
Dosen Pembimbing : 1. Dr. H. Ismail, M.Ag.
2. Hafidha Asni Akmalia, M.Sc

Untuk melaksanakan riset di sekolah yang Bapak/Ibu pimpin, akan dilaksanakan tanggal 26 Mei s.d 10 Juni 2023, maka kami mohon berkenan diijinkan mahasiswa dimaksud.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



An Dekan
Ag. TU

Muhammad Kharis, SH., MH
196910171994031002

Tembusan Yth.

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

*Lampiran 22***DOKUMENTASI RISET**

*Lampiran 23****CURRICULUM VITAE***

Nama : Leilana Octaviani
 Golongan Darah : B
 Tempat Tanggal Lahir : Cilacap, 29 Oktober 2001
 Jenis Kelamin : Perempuan
 Nama Ayah : Mukhali
 Nama Ibu : Suryatmi
 Agama : Islam
 Alamat Asal : Jl. Wates Timur RT 02/12 Maoslor, Kec. Maos, Kab. Cilacap.
 Alamat Sekarang : Jl. Tanjungsari Utara IV RT 07 RW 5 Kel. Tambakaji, Kec. Ngaliyan Kota Semarang
 No. Telepon/Hp : 089502975465
 E-mail : leilana_1908086033@student.walisongo.ac.id
 Program Studi : Pendidikan Biologi 2019
 Riwayat Pendidikan :

1. TK Pertiwi Setyo Rini Maoslor (2006 – 2007)
2. SD Negeri Maoslor 04 (2008 – 2013)
3. SMP Negeri 2 Maos (2014 – 2016)
4. SMA Negeri 1 Maos (2017 – 2019)
5. UIN Walisono Semarang, Prodi Pendidikan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi (2019 – 2023)

