

**PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN DENGAN LKPD
PENDEKATAN MIKIR UNTUK MELATIH HOTS PADA SISWA
KELAS X MA**

SKRIPSI

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



Oleh:

LIFTHIFAH ANIS MAKSUMAH

NIM : 1808086026

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2025**

**PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN DENGAN LKPD
PENDEKATAN MIKIR UNTUK MELATIH HOTS PADA SISWA
KELAS X MA**

SKRIPSI

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



Oleh:

LIFTHIFAH ANIS MAKSUMAH

1808086026

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2025**

PERNYATAAN KEASLIAN

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Lifthifah Anis Maksumah

NIM : 1808086026

Jurusan : Pendidikan Biologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

Pengembangan Modul Pembelajaran Dengan LKPD Pendekatan MIKIK Untuk Melatih HOTS Pada Siswa Kelas X MA

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

Semarang, 21 Februari 2025
Pembuat Pernyataan



Lifthifah Anis Maksumah
1808086026

PENGESAHAN



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

Jalan Prof Dr. Hamka Kampus III Ngaliyan Semarang 50185 Telp. 7601295 Fax.
7615387 e-mail: fst@walisongo.ac.id

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Pengembangan Modul Pembelajaran Dengan LKPD Pendekatan MIKIR Untuk
Melatih HOTS Pada Siswa Kelas X MA
Penulis : Lifthifah Anis Maksumah
NIM : 1808086026
Jurusan : Pendidikan Biologi

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

Semarang, 17 Maret 2025

DEWAN PENGUJI

Penguji I

Widi Cahya Adi, M. Pd.
NIP. 199206192019031014

Penguji II

Dr. Listyono, M. Pd.
NIP. 196910162008011008

Penguji III

Nisa Rasyida, M. Pd.
NIP. 198803122019032041

Penguji IV

Eka Vasia Anggis, M. Pd.
NIP. 1989070620190032014

Pembimbing I

Widi Cahya Adi, M. Pd.
NIP. 199206192019031014

Pembimbing II

Dr. Listyono, M. Pd.
NIP. 196910162008011008



NOTA DINAS

NOTA DINAS

Semarang, 24 Desember 2024

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

Assalamu'alaikum, wr. wb.

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

Judul : **"Pengembangan Modul Pembelajaran Dengan LKPD Pendekatan MIKIR Untuk Melatih HOTS Pada Siswa Kelas X MA"**

Penulis : **Lifhifah Anis Maksumah**

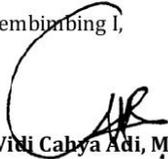
NIM : **1808086026**

Jurusan : **Pendidikan Biologi**

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

Wassalamu'alaikum, wr. wb.

Pembimbing I,



Widi Cahya Adi, M. Pd.

NIP. 199206192019031014

NOTA DINAS

NOTA DINAS

Semarang, 24 Desember 2024

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

Assalamu'alaikum, wr. wb.

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

Judul : **"Pengembangan Modul Pembelajaran Dengan LKPD Pendekatan MIKIR Untuk Melatih HOTS Pada Siswa Kelas X MA"**

Penulis : **Lifhifah Anis Maksumah**

NIM : **1808086026**

Jurusan : **Pendidikan Biologi**

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

Wassalamu'alaikum, wr. wb.

Pembimbing II,



Dr. Listyono, M. Pd.

NIP. 196910162008011008

ABSTRAK

PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN DENGAN LKPD PENDEKATAN MIKIR UNTUK MELATIH HOTS PADA SISWA KELAS X MA

Lifhifah Anis Maksumah
1808086026

Pendidikan abad 21 telah banyak mengalami kemajuan sehingga penting menjamin siswa untuk memiliki kemajuan dalam belajar di berbagai bidang. Bidang teknologi informasi mengalami perubahan dan perkembangan yang semakin cepat sehingga harus dipersiapkan khususnya dalam bidang pendidikan agar siswa memiliki kompetensi dan keterampilan berpikir yang memadai. Keterampilan berpikir sangat penting untuk dikuasai oleh siswa salah satunya adalah keterampilan berpikir tingkat tinggi atau HOTS (*Higher Order Thinking Skills*). HOTS dapat dilatih dan dikembangkan dengan adanya pendekatan pembelajaran, salah satunya dengan pendekatan MIKIR.

Peneliti berusaha menghadirkan inovasi dengan mendesain modul pembelajaran dengan LKPD pendekatan MIKIR untuk melatih HOTS pada siswa. Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah *Research and Development* dengan model pembelajaran 4D (*Define, Design, Develop, Disseminate*) yang dipelopori oleh Sivasailam Thiagarajan, Dorothy S. Semmel, dan Melvyn I. Semmel (1974). Modul yang dikembangkan didesain menarik dengan LKPD pendekatan MIKIR dan terdapat soal evaluasi yang bermuatan HOTS.

Uji validitas dilakukan oleh ahli materi, ahli media, ahli metodologi pembelajaran, ahli HOTS, dan guru biologi dan dilakukan uji lapangan untuk mendapatkan tanggapan siswa. Hasil validasi dari ahli materi sebesar 89,28% (sangat layak), ahli media sebesar 79,16% (layak), ahli metodologi pembelajaran dengan kriteria layak, ahli HOTS dengan kriteria layak, guru biologi sebesar 95,58% (sangat layak), dan tanggapan siswa sebesar 83,31% (sangat layak). Berdasarkan hasil dan analisis, modul pembelajaran dengan LKPD pendekatan MIKIR layak digunakan dalam pembelajaran.

Kata kunci : Pendekatan MIKIR, HOTS, dan Modul

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 : 158/1967 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}
ث	T	ع	'
ث	s/	غ	G
ج	J	ف	F
ح	h}	ق	Q
خ	Kh	ك	K
د	D	ل	L
ذ	z/	م	M
ر	R	ن	N
ز	Z	و	W
س	S	ه	H
ش	Sy	ء	'
ص	s}	ي	Y
ض	d}		

Bacaan Madd	Bacaan Diftong
a> = a panjang	au = أُو
i> = i panjang	ai = أَي
u> = u panjang	iy = أَي

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Puji syukur kehadirat Allah SWT., yang telah melimpahkan petunjuk, nikmat serta kemudahan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Pengembangan Modul Pembelajaran dengan LKPD Pendekatan MIKIR untuk Melatih HOTS pada Siswa Kelas X MA”**. Skripsi ini disusun guna memenuhi tugas dan syarat untuk memperoleh gelar sarjana pendidikan. Shalawat serta salam penulis limpahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW., yang kita nantikan syafaatnya di hari kiamat. *Aamiin Yaa Rabbal ‘Alamiin*.

Penyusunan skripsi ini melewati proses yang tidak terlepas dari bimbingan, bantuan, motivasi, do’a serta peran dari berbagai pihak yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Teristimewa untuk Ibu Rukiyah dan Bapak Achmat Fatkhan selaku orang tua penulis yang telah memberikan dukungan, semangat, kasih sayang, dan senantiasa memanjatkan do’anya untuk penulis yang tentunya tidak dapat tergantikan, serta kakak yang telah memberikan arahan dan dukungan.

2. Prof. Dr. Nizar, M. Ag selaku Rektor UIN Walisongo Semarang.
3. Prof. Dr. Musahadi, M. Ag selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo.
4. Drs. Listyono, M. Pd selaku Kepala Jurusan Pendidikan Biologi UIN Walisongo.
5. Widi Cahya Adi, M. Pd selaku pembimbing I dan Drs. Listyono, M. Pd selaku pembimbing II yang telah berkenan meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing penulis dengan sabar dalam menyusun skripsi sehingga selesai.
6. Segenap dosen dan staff Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo yang turut memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan skripsi ini.
7. Sahabatku Indana Taqiya Wafda yang telah memberikan dukungan dan do'a serta dengan sabar menjadi tempat berkeluh kesah penulis.
8. Teman-teman Pendidikan Biologi Kelas A 2018 yang telah menemani penulis selama kuliah.
9. Semua pihak terkait yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam penyusunan skripsi ini.
10. Kepada member Enhypen, Yang Jungwon, Lee Heeseung, Park Jongseong, Sim Jaeyun, Park Sunghoon, Kim Sunoo,

dan Nishimura Riki yang telah menemani dan memberikan motivasi kepada penulis secara tidak langsung melalui karya-karyanya untuk tidak mudah menyerah dalam hal apapun terutama saat proses penulisan skripsi.

Peneliti menyadari bahwa penelitain dan penyusunan skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat peneliti harapkan. Demikian mohon maaf apabila terdapat kata-kata yang kurang berkenan, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi peneliti sendiri dan semua pembaca sekalian. *Aamiin*.

Semarang, 24 Desember 2025
Penulis,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Lifthifah', with a horizontal line underneath.

Lifthifah Anis Maksumah
1808086026

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
PENGESAHAN.....	iii
NOTA DINAS.....	iv
ABSTRAK	vi
TRANSLITERASI ARAB-LATIN	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	8
C. Pembatasan Masalah.....	8
D. Rumusan Masalah.....	9
E. Tujuan Pengembangan	9
F. Manfaat Pengembangan	10
G. Asumsi Pengembangan.....	11
H. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan	11
BAB II KAJIAN PUSTAKA	13
A. Kajian Teori	13
B. Kajian Penelitian yang Relevan.....	29

C. Kerangka Berpikir	32
BAB III METODE PENELITIAN.....	33
A. Model Pengembangan	33
B. Prosedur Pengembangan.....	34
C. Subjek Penelitian	37
D. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	37
E. Teknik Analisis Data.....	39
BAB IV HASIL PENELLITIAN DAN PEMBAHASAN.....	41
A. Hasil Pengembangan Produk Awal.....	41
B. Revisi Produk	59
C. Hasil Uji Coba Produk.....	66
D. Kajian Akhir Profuk.....	67
E. Keterbatasan Penelitian.....	77
BAB V PENUTUP.....	79
A. Siimpulan	79
B. Saran.....	80
DAFTAR PUSTAKA	81
LAMPIRAN	89

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 3.1	Prosedur Pengembangan 4D	36
Tabel 3.2	Skala Likert	38
Tabel 3.3	Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	39
Tabel 3.4	Kriteria Kelayakan Media Pembelajaran	40
Tabel 4.1	Hasil Validasi Ahli Materi	56
Tabel 4.2	Hasil Validasi Ahli Media	57
Tabel 4.3	Hasil Validasi Guru Biologi	59
Tabel 4.4	Hasil Uji Keterbacaan Siswa	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Skema Kerangka Berpikir	32
Gambar 3.1	Langkah-langkah model 4D	34
Gambar 4.1	<i>Cover</i> Depan	45
Gambar 4.2	<i>Cover</i> Belakang	45
Gambar 4.3	Kata Pengantar	46
Gambar 4.4	Petunjuk Penggunaan Modul	47
Gambar 4.5	Daftar Isi	48
Gambar 4.6	<i>Cover</i> Bab	49
Gambar 4.7	Kompetensi Dasar dan Tujuan Pembelajaran	49
Gambar 4.8	Peta Konsep	50
Gambar 4.9	Uraian Materi	51
Gambar 4.10	Kegiatan MIKIR (Mengalami)	52
Gambar 4.11	Kegiatan MIKIR (Interaksi)	52
Gambar 4.12	Kegiatan MIKIR (Komunikasi)	53
Gambar 4.13	Kegiatan MIKIR (Refleksi)	53
Gambar 4.14	Soal Evaluasi	54
Gambar 4.15	Daftar Pustaka	54
Gambar 4.16	Glosarium	55
Gambar 4.17a	Isi materi sebelum ditambahkan sitasi	60
Gambar 4.17b	Isi materi sesudah ditambahkan sitasi	60
Gambar 4.18a	Gambar pada isi materi yang kurang jelas	61
Gambar 4.18b	Gambar pada isi materi sesudah direvisi	61
Gambar 4.19a	Daftar pustaka sebelum direvisi	61
Gambar 4.19b	Daftar pustaka setelah direvisi	61
Gambar 4.20a	<i>Cover</i> modul sebelum direvisi	62
Gambar 4.20b	<i>Cover</i> modul sesudah direvisi	62
Gambar 4.21a	Ilustrasi gambar sebelum diirevisi	63
Gambar 4.21b	Ilustrasi gambar sesudah direvisi	63

Gambar 4.22a	Tabel dan <i>Shading Font</i> sebelum direvisi	63
Gambar 4.22b	Tabel dan <i>Shading Font</i> sesudah direvisi	64
Gambar 4.23a	a) Jarak paragraf sebelum direvisi	64
Gambar 4.23b	Jarak paragraf sesudah direvisi	64
Gambar 4.24a	Kegiatan Refleksi sebelum direvisi	65
Gambar 4.24b	Kegiatan Refleksi sesudah direvisi	65
Gambar 4.25	Diagram Hasil Rekapitulasi Penilaian	70

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Dosen	Halaman
Lampiran 1	Surat Penunjukkan Pembimbing	Dosen	89
Lampiran 2	Surat Izin Riset		90
Lampiran 3	Kisi-kisi Pedoman Wawancara Guru		91
Lampiran 4	Hasil Wawancara Guru		92
Lampiran 5	Kisi-kisi Angket Kebutuhan Siswa		94
Lampiran 6	Hasil Angket Kebutuhan Siswa		95
Lampiran 7	Kompetensi Dasar Biologi Kelas X		97
Lampiran 8	Instrumen Validasi Ahli Materi		99
Lampiran 9	Instrument Validasi Ahli Media		108
Lampiran 10	Instrumen Validasi Ahli Metodologi Pembelajaran		117
Lampiran 11	Instrumen Validasi Ahli HOTS		128
Lampiran 12	Instrumen Respon Guru		166
Lampiran 13	Instrumen Uji Keterbacaan Siswa		183
Lampiran 14	Hasil Uji Kelayakan Skala Kecil Siswa		187
Lampiran 15	Dokumentasi Riset		189
Lampiran 16	Surat Keterangan Selesai Penelitian		190
Lampiran 17	Riwayat Hidup		191

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Abad ke-21 adalah era baru integrasi dunia yang mengalami perubahan pada kehidupan manusia dari abad sebelumnya. Abad 21 dalam bidang pendidikan telah banyak mengalami kemajuan dan sangat penting untuk menjamin para siswa memiliki kemajuan dalam belajar di berbagai bidang (Permana, Mumtaazy, dan Rohendi, 2021). Teknologi informasi dan komunikasi telah membawa perubahan dalam aspek kehidupan (pendidikan, pekerjaan, dan bisnis), dan hubungan sosial. Peran pendidikan sangat penting dalam suatu bangsa sehingga dengan mengetahui keterampilan pada pembelajaran abad 21 akan menjadi sebuah tuntutan untuk mengembangkan sumber daya manusia (SDM) yang unggul bagi negara (Mardhiyah *et al.*, 2021).

Selain kompetensi pengetahuan, kompetensi afektif dan psikomotorik juga harus dipertimbangkan ketika mengevaluasi keberhasilan pembelajaran. Ketiga komponen tersebut harus dikuasai oleh siswa agar mampu menjawab tantangan global (Siregar and Sari, 2020). Pendidikan abad 21 memiliki tiga subjek inti, yakni 1) *Life*

and Career Skills, 2) Learning and Innovation Skills-4Cs, 3) Information, Median and Technology Skills. Konsep *learning and innovation skills* dapat dilakukan di sekolah, sehingga siswa akan terbekali dengan beberapa keutamaan yaitu berpikir kritis dan pemecahan masalah, komunikasi dan kolaborasi, serta kreativitas dan inovatif. Hal ini menjadikan siswa akan mampu bersaing pada keterampilan abad 21 (Ayu, 2019). Pemerintah telah memberikan solusi dalam menyikapi tuntutan abad 21 dengan cara merancang pendidikan di Indonesia dan melakukan evaluasi serta pengembangan kurikulum.

Pembelajaran di Indonesia telah memberlakukan kurikulum 2013 yang merupakan kebijakan pemerintah untuk meningkatkan kualitas pendidikan. Pembaruan kurikulum dilakukan supaya siswa memiliki revolusi mental dalam pembelajaran (Suhandi *et al.*, 2021). Menurut Sinambela (2013) implementasi dari kurikulum 2013 mengakibatkan proses pembelajaran menjadi lebih interaktif. Penelitian Dewi (2019) juga menjelaskan bahwa kemajuan dan tantangan abad 21 menuntut pendidikan untuk beradaptasi dalam segala aspek. Hal ini selaras dengan kecakapan berpikir dan belajar yang harus dimiliki oleh siswa sebagai tuntutan di masa depan.

Pembaruan kurikulum bertujuan untuk meningkatkan peringkat PISA dan mempersiapkan siswa

menghadapi persaingan global yang semakin ketat. Kemajuan pesat pada bidang teknologi informasi juga menuntut adanya kesiapan khususnya di bidang pendidikan agar siswa dapat mengembangkan kompetensi dan keterampilan berpikir yang sesuai. Keterampilan berpikir yang penting untuk dikuasai salah satunya adalah keterampilan berpikir tingkat tinggi atau HOTS (Widodo *et al.*, 2019).

Higher Order Thinking Skills (HOTS) merupakan kemampuan yang dapat dilatih, sehingga guru sebagai fasilitator bertanggung jawab merancang proses pembelajaran untuk mengembangkan kemampuan tersebut pada siswa. HOTS mencakup keterampilan berpikir tingkat *analyze*, *evaluate*, dan *create* pada taksonomi Bloom yang telah direvisi (Agustyaningrum, 2015). Implementasi HOTS diharapkan mampu menjadi solusi permasalahan pendidikan dan mendukung perbaikan sistem pendidikan, dengan tujuan menciptakan generasi masa depan yang unggul dan kompetitif di tingkat internasional (Ali, 2019). Hasil observasi di MAN 1 Kota Semarang menunjukkan bahwa banyak siswa yang kurang aktif pada proses pembelajaran. Salah satu faktornya adalah metode pembelajaran yang masih terpusat pada guru, sehingga guru tidak memahami tingkat pemahaman siswa. Selain itu, siswa juga belum menguasai keterampilan HOTS

dalam pembelajaran. Sehubungan dengan penelitian Linda, Ismail, dan Wiharto (2018), bahwa saat ini siswa masih banyak yang kesulitan dan mengeluhkan soal bermuatan HOTS, hal ini karena siswa belum dilatih untuk mengerjakan soal HOTS. Selain itu, kurangnya keaktifan siswa dalam pembelajaran juga terjadi karena hampir semua informasi berasal dari guru tanpa melibatkan siswa secara aktif.

Hasil observasi juga menunjukkan bahwa siswa masih jarang dilatih dalam mengerjakan soal HOTS sehingga belum terbiasa dengan soal HOTS, dikarenakan pada kegiatan pembelajaran sekolah tersebut masih belum menerapkan soal HOTS salah satunya pada mata pelajaran Biologi. Sebagaimana penelitian Hartini, Misri, dan Nursuprianah (2018) yang menyatakan bahwa siswa dalam kategori HOTS rendah karena siswa tidak terbiasa dengan soal-soal antara tipe C4 hingga C6, serta upaya peningkatan kemampuan siswa oleh guru yang masih kurang.

Hasil survei PISA tahun 2022 menyimpulkan bahwa Indonesia berada di peringkat ke-68 dengan skor matematika sebesar 379, sains 398, dan membaca 371. Hal ini menunjukkan hasil rata-rata skor untuk ketiga mata pelajaran tersebut mengalami penurunan mencapai 12 hingga 13 poin dibandingkan hasil pada tahun 2018. Selain itu, hanya 18% siswa yang bisa mendapatkan kemahiran

paling sedikit level 2, sementara informasi mengenai 82% siswa lainnya tidak tersedia.

HOTS dapat dilatih dan dikembangkan dengan adanya pendekatan pembelajaran. Guru diharapkan dapat mengembangkan sumber belajar yang mendukung pemikiran tingkat tinggi dan tercapainya tujuan pembelajaran sesuai dengan apa yang diinginkan, sehingga pendekatan yang tepat sangat diperlukan. Pendekatan MIKIR merupakan pendekatan pembelajaran yang diterapkan untuk meningkatkan keterampilan siswa pada abad 21. Sejalan dengan penelitian Siregar dan Sari (2020), yang menyatakan bahwa pendekatan MIKIR bertujuan untuk menjawab tantangan abad 21.

MIKIR merupakan pendekatan pembelajaran inovatif yang berasal dari “Mengalami, Interaksi, Komunikasi, dan Refleksi” yang dipelopori oleh Tanoto Foundation. Pendekatan ini mendorong siswa untuk berpikir kreatif, bekerjasama kelompok, dan bersikap kritis selama pembelajaran. Pendekatan ini mampu meningkatkan keaktifan siswa dan membantu lebih mudah mengingat apa yang telah dipelajari (Anisah, 2020). Pendekatan MIKIR mendukung perkembangan siswa untuk lebih aktif dalam pembelajaran yang berpusat pada siswa. Sehingga konsep pembelajaran ini dapat meningkatkan

interaktivitas siswa dalam kegiatan pembelajaran (Suhandi *et al.*, 2021).

Salah satu upaya yang bisa dilakukan pada pembaruan kurikulum yang menekankan rancangan pengajaran mandiri pada siswa adalah mengembangkan bahan ajar yang dirancang khusus untuk pembelajaran mandiri. Salah satu bahan ajar yang efektif untuk mendukung siswa pada pembelajaran mandiri dan mendorong lebih aktif adalah modul. Berdasarkan penelitian Chuseri, Anjarini, dan Purwoko (2021) menyatakan bahwa media pembelajaran yang berkualitas seperti modul sangat diperlukan dalam aktivitas pengembangan keterampilan berpikir. Menurut Susilawati, Neneng dan Miranda (2019), modul adalah media pembelajaran yang dirancang secara terstruktur menggunakan bahasa yang mudah dipahami siswa secara terstruktur.

Pemilihan, pengembangan, dan penggunaan bahan ajar dapat menjadi salah satu keberhasilan pada proses pembelajaran. Bahan ajar harus memenuhi kriteria tertentu agar dapat mendukung dalam mencapai tujuan pembelajaran (Samsinar, 2019). Sebagian besar, buku teks yang dirancang secara terstruktur dan disesuaikan dengan materi pembelajaran merupakan media pembelajaran yang dimanfaatkan di sekolah saat ini dalam kegiatan

pembelajaran. Pembaruan kurikulum 2013 yang menekankan pembelajaran mandiri, diperlukan variasi bahan ajar untuk mendukung kebutuhan siswa. Menurut Azariruddin (2019), penggunaan berbagai sumber belajar merupakan strategi afektif untuk meningkatkan motivasi siswa dan tujuan pembelajaran yang diinginkan bisa terpenuhi.

Pengembangan modul disertai LKPD dengan pendekatan MIKIR adalah supaya siswa mempunyai kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam pembelajaran. Penerapan pendekatan MIKIR dapat diterapkan pada sejumlah materi pembelajaran biologi, beberapa diantaranya materi biologi pada kelas X SMA, yaitu 3.5 (Archaeobacteria Eubacteria), 3.6 (Protista), dan 3.7 (Fungi). Ketiga materi tersebut menurut siswa banyak mengandung istilah yang sulit untuk dipahami secara keseluruhan. Karakteristik materi-materi tersebut banyak membahas mengenai ciri-ciri, klasifikasi, cara reproduksi, dan peranannya. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Ilhami (2021) menjelaskan materi Archaeobacteria Eubacteria, Protista, dan Fungi menuntut siswa untuk memahami konsep yang bersifat abstrak hal ini karena siswa tidak bisa melihat objek secara langsung sehingga membutuhkan media gambar yang representative.

Berdasarkan analisis oleh peneliti pada bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran, ditemukan bahwa materi yang ada belum mencakup latihan soal yang bisa melatih HOTS. Hal ini menyebabkan siswa belum terbiasa dengan soal HOTS yang menjadi tuntutan pembelajaran abad 21. Oleh karena itu, peneliti berusaha mencari solusi yaitu dengan mengembangkan modul pembelajaran yang dilengkapi dengan LKPD pendekatan MIKIR untuk melatih HOTS pada siswa kelas X MA.

B. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah pada penelitian ini berdasarkan uraian latar belakang antara lain

1. Kemampuan siswa di MA pada kemampuan berpikir tingkat tinggi atau HOTS masih tergolong rendah.
2. Siswa masih jarang dilatih mengerjakan latihan soal yang bermuatan HOTS dan belum adanya produk pengembangan modul yang bermuatan HOTS pada materi archaeobacteria eubacteria, protista, dan fungi pada kelas X MA.
3. Belum adanya modul pembelajaran menggunakan LKPD pendekatan MIKIR.

C. Pembatasan Masalah

Agar penelitian ini menjadi terarah dan berdasarkan identifikasi masalah, batasan masalahnya yaitu:

1. Pengembangan modul pada penelitian ini terbatas pada materi biologi kelas X MA.
2. Materi pada pengembangan modul biologi ini didasarkan pada kompetensi dasar, yaitu archaeobacteria eubacteria, protista, dan fungi dengan disertai soal evaluasi HOTS.
3. Pendekatan pada modul ini adalah pendekatan MIKIR yang terdapat pada lembar kerja peserta didik.

D. Rumusan Masalah

1. Bagaimana karakteristik desain produk pengembangan modul pembelajaran dengan LKPD pendekatan MIKIR untuk melatih HOTS pada siswa kelas X MA?
2. Bagaimana kelayakan produk pengembangan modul pembelajaran dengan LKPD pendekatan MIKIR untuk melatih HOTS pada siswa kelas X MA?

E. Tujuan Pengembangan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk:

1. Menghasilkan produk berupa modul pembelajaran dengan LKPD pendekatan MIKIR untuk melatih HOTS pada siswa kelas X MA.
2. Menguji kelayakan produk pengembangan modul pembelajaran dengan LKPD pendekatan MIKIR untuk melatih HOTS pada siswa kelas X MA.

F. Manfaat Pengembangan

Manfaat teoritis:

Dapat berkontribusi untuk mengembangkan ilmu pengetahuan dalam pengembangan bahan ajar mandiri berupa modul dengan LKPD pendekatan MIKIR untuk melatih HOTS.

Manfaat praktis:

1. Bagi Siswa:

- a. Mendorong siswa untuk belajar secara mandiri.
- b. Menumbuhkan semangat belajar siswa.
- c. Mengembangkan pendekatan pembelajaran aktif.
- d. Melatih siswa untuk berpikir tingkat tinggi.

2. Bagi Guru:

- a. Membantu guru dalam memperjelas pemahaman materi pada siswa.
- b. Menambah wawasan dan mengoptimalkan kreativitas dalam membuat media pembelajaran.

3. Bagi Sekolah:

Menambah ketersediaan bahan ajar mandiri biologi pada materi archaeobacteria eubacteria, protista, dan fungi.

4. Bagi Peneliti:

Sarana pengembangan untuk menumbuhkan kreativitas di bidang pendidikan biologi dan belajar mengembangkan bahan ajar bagi siswa berupa modul

dengan LKPD pendekatan MIKIR untuk melatih HOTS siswa.

G. Asumsi Pengembangan

1. Modul ini menggunakan pendekatan MIKIR.
2. Pengembangan modul dengan LKPD pendekatan MIKIR ini digunakan untuk melatih HOTS siswa.
3. HOTS merupakan kemampuan yang dapat dikembangkan melalui pelatihan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa.

H. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Modul yang dikembangkan memiliki spesifikasi produk sebagai berikut:

1. Modul yang dikembangkan berupa modul cetak dengan ukuran A4 = 210 x 297 mm.
2. Desain produk modul yang dikembangkan menggunakan aplikasi Canva dan Microsoft Word 2011.
3. Materi pada modul yaitu archaeobacteria eubacteria (3.5), protista (3.6), dan fungi (3.7).
4. Produk modul yang dikembangkan akan dikemas dalam bentuk buku yang berisi materi pembelajaran untuk menunjang siswa belajar mandiri.
5. Modul yang dikembangkan memuat LKPD dengan pendekatan MIKIR yang meliputi unsur (Mengalami,

Interaksi, Komunikasi, dan Refleksi) untuk melatih HOTS pada siswa kelas X MA.

6. Modul yang dikembangkan menerapkan kegiatan pembelajaran dengan sintaks pendekatan MIKIR dalam setiap materi pembelajaran.
7. Modul yang dikembangkan juga disertai soal yang bermuatan HOTS untuk mengevaluasi tingkat pemahaman siswa dan melatih siswa dalam meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi.
8. Modul yang dihasilkan akan divalidasi oleh validator ahli materi, media, metodologi pembelajaran, HOTS, dan uji kelayakan skala kecil.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. HOTS (*Higher Order Thinking Skills*)

Setiap individu harus memiliki keterampilan abad 21 untuk menghadapi tantangan, permasalahan, kehidupan, dan karir pada abad ke-21. Keterampilan ini sangat diperlukan untuk mencapai keberhasilan dan bersaing di abad 21, selain itu keterampilan ini telah diidentifikasi oleh *The Partnership for 21st Century Skill* (2008). Keterampilan ini mencakup kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah, kreativitas dan inovasi, kerjasama, dan komunikasi. Keterampilan ini tidak dimiliki seseorang sejak lahir, melainkan didapat dari proses latihan, belajar, dan pengalaman. Melalui jalur sumber daya manusia untuk menguasai keterampilan abad 21 akan efektif (Redhana, 2019).

Pengembangan keterampilan abad 21 membutuhkan peran guru dalam merancang pembelajaran yang sesuai di sekolah. Keterampilan yang dikenal dengan istilah 4C (*Communicative, collaboration, Critical Thinking and Problem Solving, and Creativity and Innovation*) termasuk *softskill* yang

punya peran pada kehidupan sehari-hari dibandingkan dengan penguasaan *hardskill* (Makhrus *et al.*, 2018).

HOTS adalah kemampuan untuk mengaitkan, mengolah, dan mengintegrasikan pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki secara kritis dan kreatif dalam menghadapi masalah. Keterampilan ini muncul ketika seseorang menerima informasi baru yang terhubung dengan informasi yang telah dimilikinya sebelumnya (Dinni, 2018). HOTS merupakan keterampilan yang tidak dapat langsung diperoleh, tetapi harus sering dilatih oleh siswa. Hal ini berarti, guru berperan sebagai fasilitator yang mampu mendesain proses pembelajaran agar siswa mampu memiliki keterampilan HOTS (Qoiriah, Vahlia dan Agustina, 2021).

Metode untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi yaitu dengan memberikan tes memakai soal bermuatan HOTS. Tujuannya adalah untuk melatih dan mengukur kemampuan siswa dalam menelaah dan menuntaskan berbagai persoalan. Soal HOTS mendorong siswa untuk mendalami konsep yang ada serta memecahkan suatu masalah. Soal HOTS digunakan untuk menilai keterampilan berpikir pada level analisis (C4), evaluasi (C5), dan kreasi (C6) (Intan, Kuntarto dan Alirmansyah, 2020).

Soal HOTS menjadi rekomendasi pada evaluasi hasil belajar. Soal HOTS disusun guna menginspirasi guru dalam penilaian hasil belajar tingkat satuan pendidikan, soal HOTS memiliki beberapa karakteristik menurut (Isbandiyah, 2019), antara lain:

a. Mengukur Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi

Menurut *The Australian Council for Educational Research* (ACER), keterampilan berpikir tingkat tinggi mencakup proses berikut: analisis, refleksi, argumentasi, pengorganisasian, kreativitas dan penerapan konsep dalam berbagai konteks. HOTS dapat dilatih melalui pembelajaran di kelas. Oleh karena itu, siswa harus diberi kesempatan belajar melalui berbagai aktivitas selama proses pembelajaran untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi, sehingga dapat mendorong kreativitas dan kemampuan berpikir kritis pada siswa (Isbandiyah, 2019).

b. Berbasis Permasalahan Kontekstual dan Menarik (*Contextual and Trending Topic*)

Soal HOTS adalah alat yang berguna dalam kehidupan sehari-hari. Soal-soal ini diharapkan mampu memotivasi siswa untuk mengimplementasikan pembelajaran yang telah

pelajari untuk menyelesaikan berbagai situasi. Kemampuan berpikir kritis dan kesadaran lingkungan siswa dapat ditingkatkan dengan menggunakan berbagai masalah kontekstual yang dihadapi masyarakat dunia dalam evaluasi.

c. Tidak Rutin dan Mengusung Kebaruan

Soal HOTS disusun untuk melatih keterampilan siswa dalam memecahkan masalah yang kontekstual. Peserta tes yang sama tidak bisa mendapatkan soal HOTS lebih dari satu kali, hal tersebut menyebabkan proses berpikir siswa menjadi penghafal dan pengingat, sehingga peserta tes kurang terbiasa untuk berpikir kritis dalam memecahkan masalah yang baru. HOTS merupakan strategi mengajar yang mencakup keterampilan berpikir selain memberikan soal pada siswa dengan tujuan agar siswa memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi. Bentuk penilaian HOTS mengharuskan siswa untuk terbiasa dengan pertanyaan atau tugas.

HOTS bukan hanya sekedar bentuk soal, tetapi juga mencakup bentuk pengajaran yang mencakup kemampuan berpikir. Penilaian berbasis HOTS dirancang untuk melatih siswa melalui pertanyaan atau tugas yang diberikan untuk mendorong siswa

mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Sehingga seorang guru bertugas untuk mengembangkan soal-soal dan menerapkan pembelajaran yang dapat melatih HOTS. HOTS dikatakan berhasil apabila siswa mampu memecahkan masalah dan menampilkan kemampuan siswa untuk bernalar (Sofyan, 2019). HOTS pertama kali dikemukakan oleh Susan M. Brookhart, seorang penulis dan *associate professor* di Dusquance University, melalui bukunya yang berjudul "*How to Assess Higher-Order Thinking Skills in Your Classroom*" pada tahun 2010. (Prawira dan Kurnia, 2018).

2. Pendekatan MIKIR

Kurikulum yang diterapkan dalam pendidikan jenjang sekolah dasar dan menengah adalah kurikulum 2013 yang memiliki konsep SCL (*Student Centered Learning*). Hal ini berarti "siswa sebagai pusat proses belajar" sehingga dalam pembelajaran SCL, pengetahuan dibangun secara aktif oleh siswa itu sendiri (Pramudya *et al.*, 2020). Kurikulum 2013 bertujuan untuk mendorong siswa agar dapat meningkatkan kemampuan dalam melakukan observasi, mengajukan pertanyaan, berpikir logis, dan menyampaikan apa yang telah dipelajari setelah

menerima materi pembelajaran. Pada penyusunan dan penyempurnaan kurikulum 2013, objek pembelajaran lebih diarahkan pada fenomena alam, sosial, seni, dan budaya. Tujuannya adalah untuk membantu siswa mengembangkan kompetensi yang lebih baik dalam aspek sikap, keterampilan, dan pengetahuan. Selain itu, siswa juga diharapkan menjadi lebih kreatif, inovatif, dan produktif saat menghadapi berbagai persoalan dan tantangan sesuai perkembangan zaman (Anwar, 2013).

Keaktifan siswa dalam pembelajaran dapat distimulasi dengan menggunakan pendekatan MIKIR. MIKIR adalah akronim dari Mengalami, Interaksi, Komunikasi, dan Refleksi. Penerapan pendekatan ini cocok dalam pembelajaran abad 21 karena guru hanya sebagai fasilitator dan tujuannya adalah untuk melibatkan siswa pada proses pembelajaran (Siregar dan Sari, 2020).

Pendekatan MIKIR dikembangkan untuk mendorong siswa menjadi kreatif, kolaborasi, serta bersikap kritis selama proses pembelajaran (Putra, 2021). menuntut siswa untuk lebih aktif berpartisipasi dalam berbagai kegiatan seperti melakukan eksperimen, observasi, dan mengolah informasi. Selain itu, siswa juga harus bisa bekerjasama dalam kelompok untuk menyelesaikan permasalahan dan

mengemukakan hasilnya pada siswa lain (Ruzaini, 2021). Menurut Yantoro (2020) unsur-unsur pada pendekatan MIKIR, sebagai berikut:

a. Mengalami

Kegiatan mengalami yaitu aktivitas siswa pada proses pembelajaran secara langsung, seperti melakukan pengamatan, percobaan, dan membuat sesuatu. Kegiatan ini bertujuan supaya siswa bisa mengalami secara langsung proses pembelajaran dengan melibatkan panca indera sehingga pemahaman konsep menjadi lebih optimal.

b. Interaksi

Interaksi ialah kegiatan bertukar ide atau gagasan dengan orang lain yang bertujuan untuk melatih siswa agar berani mengungkapkan ide dan pengembangan diri sehingga mendukung pemahaman secara baik. Kegiatan ini dilakukan dengan cara berdiskusi, saling bertanya, memberikan komentar, bekerja dalam tim, dan memberi jawaban atas pertanyaan dari guru.

c. Komunikasi

Tindakan mengkomunikasikan ide atau pemikiran dari satu individu ke individu lainnya dikenal sebagai komunikasi. Komunikasi dapat dilakukan secara lisan maupun tertulis. Contohnya

adalah mendemonstrasikan, menjelaskan, bercerita, dan melaporkan hasil kerja.

d. Refleksi

Refleksi adalah kegiatan menilai kembali apa yang telah didapat sehingga menumbuhkan sikap untuk menerima kritik dan memperbaiki diri. Kegiatan refleksi biasa dilakukan sebelum pembelajaran berakhir untuk mengukur kemampuan siswa dalam memahami materi yang telah disampaikan.

Unsur pembelajaran melalui pendekatan MIKIR bukanlah suatu rangkaian kegiatan yang harus dilakukan secara berurutan, bahkan dapat terjadi secara bersamaan dalam proses pembelajaran. Unsur-unsur pendekatan MIKIR dapat dilaksanakan sehingga akan terwujud suatu pembelajaran aktif (*active learning*) (Yanti, 2021). Hakikatnya, proses pembelajaran sangat memerlukan pembelajaran aktif. Pendekatan inovatif untuk mengatasi tantangan abad 21 dan mengimplementasikan kompetensi 5M dengan tujuan pembelajaran menjadi lebih kreatif, menarik, dan lebih signifikan (Maryono dan Budiono, 2020).

Pembelajaran MIKIR memberi dampak positif terhadap penyelesaian masalah siswa, dalam pembelajaran guru memberikan masalah sehingga

siswa dituntut untuk berpikir tingkat tinggi dalam menyelesaikannya (Pujianti, Saptaningrum, dan Saefan, 2014). Tim Program PINTAR Tanoto Foundation menjelaskan bahwa dalam penerapan pembelajaran HOTS dengan menggunakan unsur pembelajaran aktif MIKIR dapat mendorong siswa untuk aktif, kreatif, dan memiliki inisiatif sendiri seperti halnya saat siswa melakukan suatu percobaan secara berkelompok maka siswa akan melakukan kegiatan yang langsung dilakukan siswa yaitu mengalami, sehingga akan muncul ide baru dan terjadi pertukaran ide dalam kegiatan interaksi, penyampaian pendapat dalam kegiatan komunikasi, dan menilai kembali apa yang sudah diperoleh sehingga memunculkan sikap menerima kritik dan memperbaiki diri dalam kegiatan refleksi (Tim Program PINTAR Tanoto Foundation, 2019).

3. Modul dengan LKPD Pendekatan MIKIR

Bahan ajar memainkan peran penting dalam kegiatan belajar. Bahan ajar memudahkan guru dalam melakukan aktivitas pembelajaran dan mempermudah siswa dalam memahami materi secara terstruktur (Rohmaniah, Ruswan, dan Norra, 2020). Modul merupakan inovasi sumber belajar yang dirancang

untuk mendukung kegiatan belajar mengajar (Hasanah, Ismail, dan Setyawati, 2019). Menurut penelitian Rahmi (2017), modul merupakan media pembelajaran yang disusun untuk mempermudah siswa dalam proses belajar mandiri. Kemudahan penggunaan modul mempengaruhi kualitas pembelajaran siswa.

Penyusunan modul bertujuan meningkatkan efektivitas pembelajaran melalui bahan ajar yang tepat untuk kebutuhan siswa, yaitu sumber belajar yang mempunyai karakteristik dan disesuaikan dengan materi ajar dan siswa. Selain itu, modul memberikan berbagai keuntungan bagi siswa (Ladaina, 2019), diantaranya:

- a. Pembelajaran akan lebih menarik bagi siswa karena dilakukan di luar kelas.
- b. Memberikan peluang siswa untuk mengungkapkan metode belajar yang sesuai dengan minat dan kemampuannya.
- c. Meningkatkan kemampuan siswa untuk berinteraksi dengan lingkungan sekitarnya.
- d. Mengembangkan kemampuan siswa dalam berinteraksi langsung dengan lingkungannya.

Modul memiliki beberapa fungsi dan tujuan penyusunan modul sebagai bahan ajar, berdasarkan penjelasan dari (Prastowo, 2014) antara lain:

- 1) Fungsi modul
 - a) Bahan ajar mandiri, yang berarti modul dirancang untuk membantu siswa belajar secara mandiri.
 - b) Pengganti fungsi guru, yang berarti modul berisi materi yang dapat menggantikan peran guru dalam proses pembelajaran.
 - c) Alat evaluasi, yang berarti siswa dapat menilai pemahaman dan penugasan materi secara mandiri.
 - d) Bahan referensi belajar, yang berarti modul dapat digunakan sebagai referensi dalam belajar mandiri oleh siswa.
- 2) Tujuan penyusunan modul
 - a) Memungkinkan siswa belajar mandiri baik dengan maupun tanpa dengan bimbingan guru.
 - b) Membantu mewujudkan peran guru yang tidak dominan dan otoriter dalam pembelajaran.
 - c) Membiasakan siswa untuk bersikap jujur.
 - d) Membantu siswa mengukur tingkat pemahaman materi yang telah dipelajari.

Modul untuk meningkatkan hasil belajar siswa yang rendah dan berorientasi pada keterampilan abad 21 memerlukan modul yang bisa mengarahkan siswa secara aktif mencari pengetahuan dalam memecahkan

masalah, merangsang rasa ingin tahu, dan membantu siswa dalam menemukan konsep (Handoko, Sajidan, and Maridi, 2016). Selain itu, modul dirancang untuk mempermudah siswa dalam memperluas pengetahuan, menyajikan data yang relevan dan terpercaya, mempermudah interpretasi data, serta menyajikan informasi untuk meningkatkan pemahaman konsep-konsep dasar (Brigenta, Handhika, and Sasono, 2017).

Modul merupakan alat yang paling mudah dipelajari tanpa menggunakan media khusus, selain itu pesan pembelajaran yang dijelaskan bisa mendeskripsikan kata-kata, gambar, dan angka, serta dapat meningkatkan minat siswa pada belajar. Pemilihan modul pada pembelajaran didasarkan pada kelebihan yang dimiliki modul (Setyandaru, Wahyuni, dan Putra, 2017). Sebuah modul memiliki beberapa karakteristik, menurut Depdiknas (2008) karakteristik modul antara lain:

(1) *Self Instructional*

Karakteristik *self instructional* pada modul memungkinkan individu belajar secara mandiri dengan menggunakan modul tanpa tergantung pada pihak lain, pada saat penyusunan modul perlu memperhatikan karakteristik sebagai berikut:

- (a) Mendeskripsikan pencapaian standar kompetensi dan kompetensi dasar dan memiliki tujuan yang sistematis.
- (b) Menyusun materi dalam komponen dasar pembelajaran untuk mempermudah siswa dalam memahami materi pembelajaran secara keseluruhan.
- (c) Mengilustrasikan dan memberikan contoh untuk mempermudah menyampaikan materi.
- (d) Menyediakan latihan soal maupun tugas untuk mengevaluasi pemahaman siswa.
- (e) Menyiapkan sumber belajar secara terpadu sesuai dengan kebutuhan siswa.
- (f) Mempergunakan bahasa yang efektif dan mudah dipahami.
- (g) Memuat ringkasan materi pembelajaran.
- (h) Membuat instrumen evaluasi untuk memungkinkan siswa mengaplikasikan penilaiannya sendiri.
- (i) Memberikan *feedback* untuk mengevaluasi tingkat pemahaman siswa terhadap materi.
- (j) Menyediakan informasi yang berkaitan dengan sumber yang mendukung materi pembelajaran.

(2) *Self Contained*

Modul *self contained* merupakan modul pembelajaran lengkap yang mencakup semua materi untuk mencapai satu standar kompetensi. Sehingga, siswa dapat mempelajari materi secara tuntas dan mendalam tanpa harus mencari sumber lain. Modul ini dirancang untuk memberikan fleksibilitas waktu dan tempat belajar, meningkatkan motivasi, serta memudahkan pengawasan kemajuan siswa.

(3) *Stand Alone*

Modul *stand alone* adalah media pembelajaran mandiri yang lengkap dan tidak bergantung pada media lain. Modul ini mencakup semua materi dan evaluasi untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu, sehingga siswa dapat belajar secara independen dan fleksibel.

(4) *Adaptive*

Modul seharusnya dirancang dengan kemampuan adaptif untuk mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Modul adaptif merupakan modul yang dapat menyesuaikan diri dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

(5) *User Friendly*

Modul sebaiknya dirancang supaya mempermudah penggunaannya. Setiap prosedur dan keterangan yang ditunjukkan bersifat mendukung dan mempermudah pengguna.

Siswa seringkali sulit untuk memahami sejumlah materi pembelajaran, begitu juga dengan pendidik sulit untuk menjelaskan materi pembelajaran. Kesulitan siswa dapat terjadi karena materi yang bersifat abstrak, rumit, atau tidak familiar. Pada situasi seperti ini, modul dapat membantu siswa menggambarkan sesuatu yang abstrak pada materi pembelajaran. Sebuah modul seharusnya mencakup materi, tujuan pembelajaran, dan evaluasi. Modul juga berfungsi sebagai media pembelajaran mandiri, yang memungkinkan siswa untuk belajar sesuai dengan kemampuan individu (Widyasari, Sukarmin, dan Sarwanto 2015). Modul pembelajaran dengan LKPD pendekatan MIKIR adalah bahan ajar berupa buku yang memuat tulisan, gambar, dan visual dengan mengintegrasikan konsep pendekatan MIKIR pada LKPD.

Modul yang akan dikembangkan pada penelitian ini adalah modul yang memuat LKPD dengan pendekatan MIKIR. Modul dengan LKPD pendekatan MIKIR ini berisi materi biologi kelas X, yaitu materi

archaebacteria eubacteria, protista, dan fungi. Modul ini dikemas dalam bentuk buku untuk menunjang siswa belajar mandiri yang di dalamnya terdapat kegiatan pembelajaran dengan menerapkan pendekatan MIKIR dalam setiap materi pembelajaran untuk melatih HOTS pada siswa kelas X MA.

4. Karakteristik Materi Biologi MA Kelas X

Biologi merupakan cabang ilmu dalam IPA yang mempelajari makhluk hidup dan segala aspek dalam kehidupan (Manu dan Nomleni 2018). Berdasarkan hasil observasi beberapa materi memiliki tuntutan KD yang cukup tinggi, sehingga dalam mempelajari materi tersebut siswa merasa kesulitan. Materi tersebut yaitu KD 3.5 (Archaebacteria Eubacteria), 3.6 (Protista), dan 3.7 (Fungi). Dengan demikian modul yang akan dikembangkan hanya mencakup materi tersebut. Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) disajikan pada lampiran 7.

B. Kajian Penelitian Yang Relevan

Informasi mengenai penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti dikenal dengan istilah tinjauan pustaka. Beberapa penelitian yang terkait dengan penelitian ini, antara lain:

1. Penelitian oleh Andi Suhandi *et al.*, (2021) dalam Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar volume 7 dengan judul “Validasi Pengembangan Lembar Kerja Berbasis MIKIR pada Tema “Selalu Hemat Energi” untuk Siswa Kelas IV Sekolah Dasar”. Pengembangan yang dilakukan bertujuan untuk mengembangkan LKPD berbasis MIKIR pada tema “Selalu Berhemat Energi” Kelas IV Sekolah Dasar, menunjukkan hasil bahwa pengembangan LKPD berbasis MIKIR ini memiliki kategori valid dengan skor 60, sehingga LKPD yang telah dikembangkan dapat dipergunakan pada pembelajaran. Persamaan dengan penelitian yang akan dilakukan peneliti, yaitu menggunakan pendekatan MIKIR pada pengembangan bahan ajar, namun terdapat perbedaan yaitu pada penelitian ini bahan ajar yang dikembangkan ialah LKPD untuk kelas 4 sekolah dasar, sedangkan yang akan dikembangkan peneliti ialah modul pembelajaran untuk kelas X MA.
2. Penelitian oleh Muhammad dan Rusilowati (2020) yang termuat dalam jurnal *Unnes Physics Education Journal* volume 9 yang berjudul “Penerapan Pendekatan MIKIR Materi Getaran dan Gelombang untuk Meningkatkan Literasi Sains dan Kreativitas Siswa SMP”. Hasil dari penelitian ini menunjukkan dalam pengamatan proses sains bahwa pendekatan MIKIR dapat dikembangkan

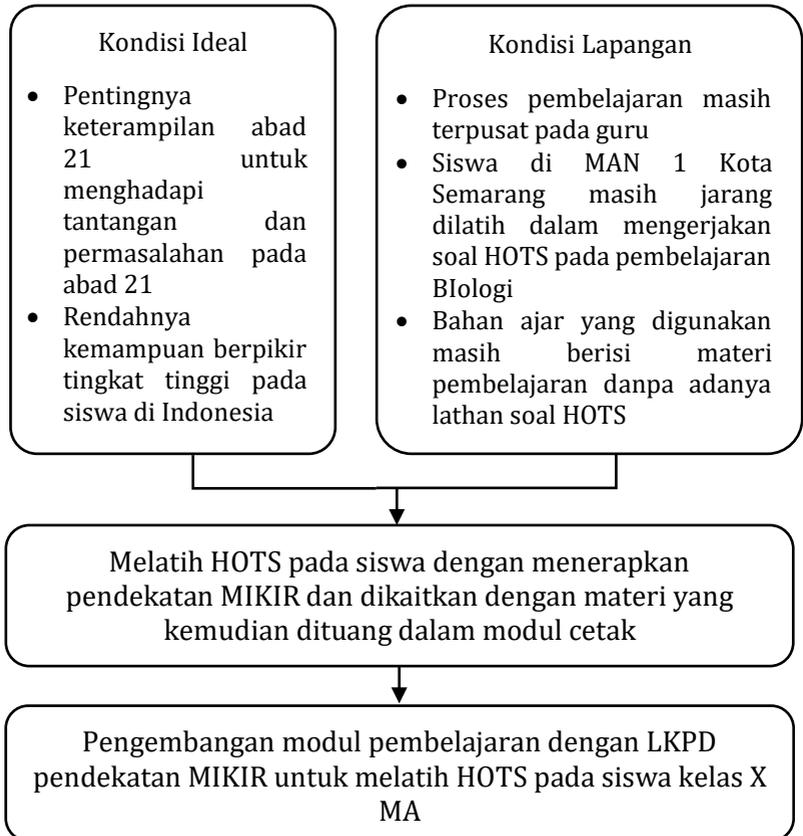
kreativitas siswa dengan skor rata-rata sebesar 76,88. Persamaan penelitian ini dengan penelitian yang dilakukan peneliti yakni penerapan pendekatan MIKIR dalam pembelajaran. Namun juga terdapat perbedaan, yakni penelitian ini menerapkan pendekatan MIKIR untuk meningkatkan literasi sains dan kreativitas pada siswa SMP, sedangkan pada penelitian yang peneliti lakukan pendekatan MIKIR akan diterapkan pada modul untuk melatih HOTS pada siswa kelas X MA.

3. Penelitian oleh Lastuti (2018) dalam Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif volume 9 yang berjudul "Pengembangan Bahan Ajar Berbasis HOTS Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Mahasiswa". Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa setelah diterapkan bahan ajar berbasis HOTS terdapat peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis mahasiswa. Mahasiswa juga menjadi terbiasa untuk berpikir tingkat tinggi setiap menyelesaikan permasalahan matematika. Persamaan penelitian ini dengan penelitian yang akan diteliti oleh peneliti yaitu pada pengembangan modul bermuatan HOTS, namun juga terdapat perbedaan karena pada penelitian ini ditujukan untuk mahasiswa sedangkan pada penelitian yang peneliti lakukan ditujukan untuk siswa kelas X MA.

4. Penelitian oleh Chuseri *et al.*, (2021) yang termuat dalam Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika volume 3 yang berjudul “Pengembangan Modul Matematika Berbasis Realistik Terintegrasi *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) Pada Materi Bangun Ruang”. Hasil penelitian ini berupa modul matematika berbasis realistic terintegrasi HOTS yang kelayakannya menunjukkan kategori valid dan praktis. Kevalidan dan kepraktisan modul memperoleh skor $>2,5$ yang berarti modul tersebut memenuhi syarat kelayakan sebuah modul. Penelitian di atas mengembangkan modul matematika pada materi bangun ruang, sedangkan penelitian yang akan diteliti oleh peneliti adalah modul biologi pada materi archaeobacteria eubacteria, protista, dan fungi. Namun juga terdapat perbedaan pada subjek penelitian yang digunakan penelitian ini yaitu mahasiswa, sedangkan subjek penelitian yang akan dilakukan peneliti adalah siswa kelas X MA. Persamaan penelitian di atas dengan penelitian yang dilakukan peneliti adalah muatan yang ada pada modul, yaitu keterampilan berpikir tingkat tinggi atau HOTS.

C. Kerangka Berpikir

Berikut ini merupakan kerangka berpikir dalam pengembangan modul yang dikembangkan oleh peneliti:



Gambar 2.1 Skema Kerangka Berpikir

BAB III

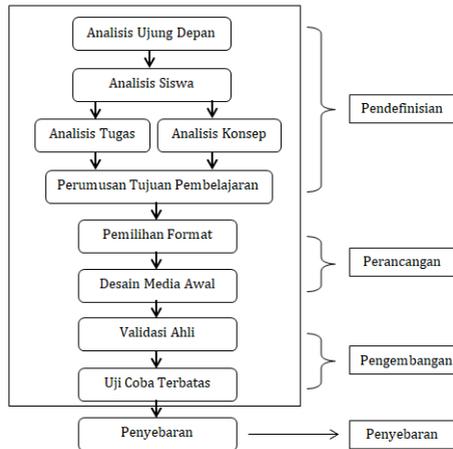
METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Metode yang diterapkan dalam penelitian ini adalah penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R&D). R&D merupakan metode penelitian untuk menciptakan hasil karya tertentu dan mengevaluasi keefektifannya (Silalahi, 2018). Karakteristik R&D memiliki beberapa prinsip dasar, diantaranya: 1) melaksanakan penelitian dasar untuk menemukan kajian mengenai pengembangan produk, 2) produk dikembangkan sesuai dengan hasil yang diperoleh, 3) melakukan uji coba lapangan di tempat yang sebenarnya dimana produk tersebut digunakan, 4) mengatasi masalah yang teridentifikasi selama langkah uji coba lapangan (Silalahi, 2018). Desain pengembangan dalam penelitian ini mengacu pada model D4 yang dikembangkan oleh Thiagarajan, Semmel & Semmel (1974). Model desain pengembangan ini dipilih karena model ini tersusun secara urut dan dipergunakan untuk pengembangan modul.

B. Prosedur Pengembangan

Langkah-langkah model pengembangan 4D, sebagai berikut:



Gambar 3.1 Langkah-langkah model 4D (Thiagarajan, Semmel & Semmel, 1974)

Adapun model pengembangan 4D oleh Thiagarajan, Semmel & Semmel (1974) diuraikan menjadi empat tahapan yang harus dilaksanakan dalam pengembangan, antara lain:

1. Pendefinisian (*Define*)

Define adalah tahap yang dilakukan dengan tujuan untuk menetapkan dan mendefinisikan hal yang dibutuhkan dalam pengembangan atau dilakukannya analisis kebutuhan pengembangan produk yang sesuai.

Lima langkah utama pada tahap ini, yaitu analisis ujung depan, analisis siswa, analisis tugas, analisis konsep, dan perumusan tujuan pembelajaran.

2. Perancangan (*Design*)

Pada tahap ini, dilakukan perancangan modul yang dilengkapi dengan LKPD menggunakan pendekatan MIKIR. Langkah-langkah yang dilakukan meliputi, pemilihan media yang sesuai dengan karakteristik materi dan tujuan pembelajaran, pemilihan format, dan membuat rancangan awal sesuai format yang dipilih.

3. Pengembangan (*Develop*)

Tahapan ini dilakukan untuk memodifikasi prototipe bahan ajar. Kegiatan pada tahapan *develop* yaitu 1) penilaian ahli, 2) pengujian pengembangan. Pengujian pengembangan melibatkan uji coba untuk menemukan bagian yang perlu direvisi.

4. Penyebaran (*Disseminate*)

Tahap *Disseminate* dilakukan dengan mencetak modul berupa *hardfile* dan disebarluaskan supaya dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Tahap ini merupakan tahap akhir pengembangan. Namun pada penelitian ini hanya dilakukan sampai tahap *develop* saja.

Tahapan yang diterapkan dalam penelitian ini dipaparkan pada tabel 3.1 sebagai berikut:

Tabel 3.1 Prosedur Pengembangan 4D

Langkah-Langkah 4D	Kegiatan
Pendefinisian <i>(Define)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Analisis ujung depan: analisis masalah dasar yang dihadapi guru, sehingga dibutuhkan pengembangan bahan ajar • Analisis siswa: mengidentifikasi karakteristik siswa • Analisis tugas: menelaah materi pembelajaran yang akan diberikan kepada siswa • Analisis konsep: mengidentifikasi konsep utama yang akan diajarkan • Perumusan tujuan pembelajaran: menyusun tujuan pembelajaran sesuai dengan materi
Perancangan <i>(Design)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Pemilihan media yang sesuai karakteristik materi • Pemilihan format • Menyusun dan merancang materi pembelajaran dan alat evaluasi belajar dikaitkan dengan pendekatan pembelajaran
Pengembangan <i>(Develop)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat bahan ajar • Merevisi bahan ajar berdasarkan masukan para ahli saat validasi • Validasi instrumen (uji validitas instrumen, validasi ahli meliputi aspek materi, media, metodologi pembelajaran, dan HOTS) • Uji coba skala kecil (uji kelayakan) terhadap siswa
Penyebaran <i>(Disseminate)</i>	-

C. Subjek Penelitian

Proses validasi modul akan dilakukan oleh ahli materi, media, metodologi pembelajaran, dan HOTS. Produk selanjutnya akan diuji cobakan dengan menyebarkan angket respon guru. Selanjutnya, respon siswa kelas X di MAN 1 Kota Semarang dengan jumlah 35 siswa yang dipilih secara acak. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan teknik *simple random sampling*.

D. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data bertujuan untuk mendapatkan data. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini antara lain.

a. Wawancara

Wawancara merupakan teknik pengumpulan data yang digunakan peneliti jika ingin memperoleh informasi lebih mendalam dari responden untuk menemukan permasalahan yang harus diteliti (Sugiyono, 2016). Wawancara terstruktur merupakan teknik wawancara yang digunakan dalam penelitian ini. Menurut Sugiyono (2016), wawancara terstruktur digunakan ketika peneliti telah memiliki gambaran yang jelas mengenai data yang akan diperoleh.

b. Kuesioner (Angket)

Kuesioner adalah metode pengumpulan data yang diterapkan dengan memberikan pertanyaan atau pernyataan kepada responden (Sugiyono, 2016). Angket yang akan digunakan untuk uji validitas dalam penelitian ini akan disajikan dalam bentuk *ceklist* (√) dengan pertanyaan singkat.

Penelitian ini menggunakan skala Likert untuk mengukur penilaian hasil angket. Berikut ini adalah tabel skala Likert:

Tabel 3.2 Skala Likert

No.	Kriteria	Skor
1.	Sangat Baik (SB)	4
2.	Baik (B)	3
3.	Kurang Baik (KB)	2
4.	Tidak Baik (TB)	1

Teknik dan instrumen pengumpulan data penelitian ini dapat dilihat pada tabel 3.3 berikut:

Tabel 3.3 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Teknik Pengumpulan Data	Instrumen Pengumpulan Data	Kebutuhan Peneliti
Wawancara	Pedoman wawancara	Survei kebutuhan pengembangan bahan ajar
Kuesioner (angket)	Uji kelayakan skala kecil	Penilaian produk yang bahan ajar
	Lembar validasi aspek: <ul style="list-style-type: none"> • Materi • Media • Metodologi Pembelajaran • HOTS 	Penilaian kualitas produk yang dikembangkan

Produk yang dikembangkan harus memenuhi kriteria kelayakan agar dapat diterapkan dalam kegiatan pembelajaran. Oleh karena itu, produk yang dikembangkan harus diukur kualitasnya dengan cara melakukan validasi oleh para ahli menggunakan instrumen.

E. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data merupakan langkah penting dalam penelitian dan pengolahan datanya menggunakan metode statistik (Sugiyono, 2016). Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu:

1. Analisis data kualitatif adalah metode pengolahan data yang sistematis dan mendalam. Analisis data kualitatif dilakukan dengan analisis deskriptif untuk mengidentifikasi tema dan pola dalam data wawancara guna memahami kebutuhan siswa secara mendalam.
2. Penelitian ini menggunakan analisis data kuantitatif dengan mengumpulkan data melalui angket validasi, kemudian data dianalisis secara deskriptif melalui penerapan rumus berikut:

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

Setelah memperoleh skor dari data yang diolah, selanjutnya data dikelompokkan sesuai dengan kriteria kelayakan modul pada tabel 3.4 berikut:

Tabel 3.4 Kriteria Kelayakan Media Pembelajaran

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 dipergunakan 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%

(Sa'dun, 2013)

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan Produk Awal

Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini berupa modul pembelajaran yang dilengkapi dengan LKPD menggunakan pendekatan MIKIR. Modul ini mencakup materi yaitu archaeobacteria eubacteria, protista, dan fungi. Prosedur pengembangan modul pembelajaran dilakukan dengan model pengembangan 4D (*Define – Design – Develop – Disseminate*).

1. Pendefinisian (*Define*)

Tahap *define* dilakukan dengan mendefinisikan dan menentukan kebutuhan dalam pengembangan. Terdapat lima tahapan yang dibutuhkan pada proses *define*, yaitu:

a. Analisis Ujung Depan

Tahapan ini diterapkan dengan wawancara guru biologi kelas X di MAN 1 Kota Semarang yaitu Bapak Drs. RM. Djupriyanto, M. Pd. Diketahui hasil wawancara, bahwa pembelajaran biologi di kelas X masih didominasi dengan metode ceramah, akibatnya siswa menjadi kurang aktif dalam proses pembelajaran. Selain itu, kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa belum berkembang maksimal.

Hal ini karena penerapan soal HOTS pada pembelajaran biologi belum banyak diterapkan. Peneliti juga melakukan analisis pada bahan ajar yang digunakan dengan hasil bahwa bahan ajar yang digunakan berisi materi pembelajaran tanpa adanya latihan soal HOTS. Hasil wawancara secara rinci dapat ditemukan pada lampiran 4.

b. Analisis Siswa

Penerapan tahap ini yaitu dengan menyebarkan angket kebutuhan siswa. Hasilnya pembelajaran biologi masih belum berkembang (monoton), selain itu bahan ajar yang digunakan memiliki keterbatasan. Sebagian besar siswa mengharapkan adanya tambahan referensi untuk memperdalam materi biologi dan mendukung siswa dalam belajar mandiri. Hasil angket kebutuhan siswa dapat dilihat pada lampiran 6.

c. Analisis Tugas

Analisis tugas dalam penelitian ini dilakukan melalui hasil analisis ujung depan dan analisis siswa yang menunjukkan bahwa siswa membutuhkan sumber belajar baru berupa modul yang disertai latihan soal HOTS.

d. Analisis Konsep

Analisis konsep dilakukan dengan mengkaji kompetensi dasar. Materi yang diterapkan pada pengembangan modul ini yaitu archaeobacteria eubacteria, protista, dan fungi. Kompetensi dasar materi tersebut dapat dilihat pada lampiran 7.

e. Analisis Tujuan Pembelajaran

Tahapan analisis tujuan pembelajaran dilakukan dengan merumuskan tujuan pembelajaran untuk mengetahui perubahan objek penelitian.

2. Perancangan (*Design*)

Rancangan awal produk yang peneliti kembangkan adalah sebagai berikut:

a. Pemilihan Media

Peneliti memilih pengembangan media pembelajaran berupa modul yang memuat LKPD dengan pendekatan MIKIR untuk melatih HOTS pada siswa didasarkan pada pengembangan keterampilan abad 21 yang mana siswa dituntut agar memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi.

b. Pemilihan Format

Pemilihan format pada modul dengan LKPD pendekatan MIKIR bertujuan untuk merancang media pembelajaran secara efektif, memilih

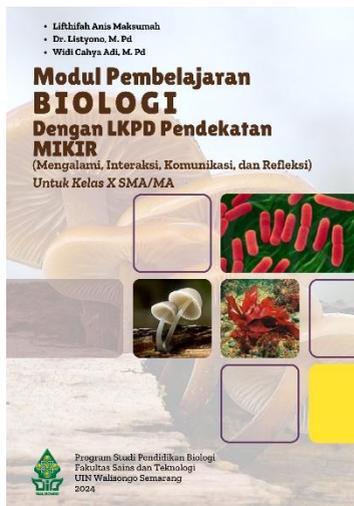
pendekatan, metode, dan sumber pembelajaran yang digunakan. Berikut adalah format modul yang digunakan:

- 1) Cover Modul
 - 2) Halaman Judul
 - 3) Kata Pengantar
 - 4) Petunjuk Penggunaan Modul
 - 5) Daftar Isi
 - 6) Cover Bab
 - 7) Kompetensi Dasar dan Tujuan Pembelajaran
 - 8) Peta Konsep
 - 9) Apersepsi dan Uraian Materi (Archaeobacteria
Eubacteria, Protista, dan Fungi)
 - 10) LKPD Kegiatan Pendekatan MIKIR
 - 11) Evaluasi bermuatan HOTS
 - 12) Kode QR
 - 13) Daftar Pustaka
 - 14) Glosarium
 - 15) Cover Belakang
- c. Rancangan Awal Desain

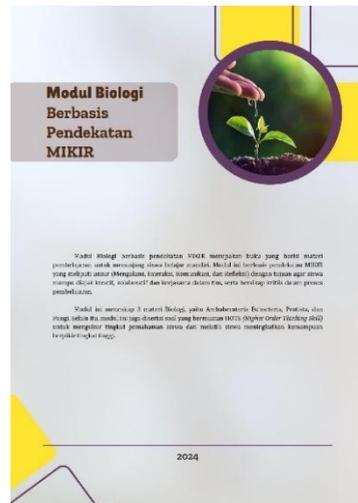
Adapun rancangan awal modul yang dikembangkan adalah sebagai berikut:

1) Sampul (Cover)

Bagian sampul modul terdiri sampul depan dan belakang. Sampul depan modul terdiri atas judul modul, nama penulis, afiliasi penulis, tahun pembuatan, logo instansi, dan ilustrasi yang menggambarkan isi modul. Desain sampul dapat dilihat pada gambar 4.1 dan 4.2.



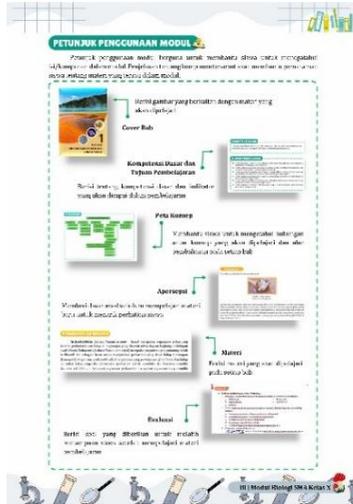
Gambar 4.1 Cover Depan



Gambar 4.2 Cover Belakang

2) Kata Pengantar

Halaman kata pengantar berisi ucapan rasa syukur, tujuan, dan manfaat modul.



Gambar 4.4 Petunjuk Penggunaan Modul

4) Daftar Isi

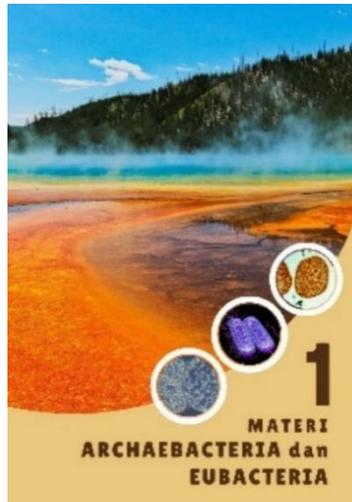
Halaman ini digunakan untuk memudahkan pencarian materi yang terdapat dalam modul.

DAFTAR ISI	
MUATAN PEMBELAJARAN MIPA BUKU 1	1
DAFTAR PENGANTAR	3
PETA BAHAN PEMBELAJARAN MIPA BUKU 1	III
DAFTAR ISI	V
MATERI 1.1. LARUTAN DAN FENOMENA LAJUR	1
A. Pengertian	1
B. Cara Mengukur	2
C. Cara Mengukur	3
D. Representasi Data	6
E. Analisis Data	7
F. Penalaran Kritis	9
Penilaian	9
Uraian Jawaban Soal	10
MATERI 2. FENOMENA	17
A. Pengertian	17
B. Cara Mengukur	18
C. Cara Mengukur	19
D. Representasi Data	22
E. Analisis Data	30
F. Penalaran Kritis	31
Penilaian	34
Uraian Jawaban Soal	34
MATERI 3. FENOMENA	37
A. Pengertian	37
B. Cara Mengukur	38
C. Cara Mengukur	39
D. Representasi Data	40
E. Analisis Data	40
F. Penalaran Kritis	41
Penilaian	41
Uraian Jawaban Soal	42
Uraian Jawaban Soal	48
Uraian Jawaban Soal	50
Uraian Jawaban Soal	51
DAFTAR PUSTAKA	53
REVISI	54

Gambar 4.5 Daftar Isi

5) Cover Bab

Halaman ini berisi gambar yang berkaitan dengan materi yang akan dipelajari pada setiap bab.



Gambar 4.6 Cover Bab

6) Kompetensi Dasar dan Tujuan Pembelajaran

Halaman ini ada di setiap bab yang berisi tentang kompetensi dasar dan indikator yang akan dicapai dalam pembelajaran.

KOMPETENSI DASAR

3.5 Mengidentifikasi struktur, cara hidup, reproduksi dan peran bakteri dalam kehidupan
 4.5 Menyajikan data tentang ciri-ciri dan peran bakteri dalam kehidupan

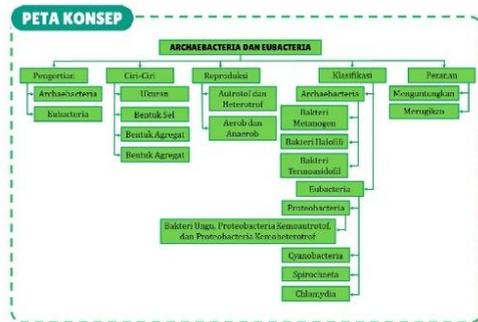
TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Melalui kegiatan membaca, siswa dapat membedakan Archaeobacteria dan Eubacteria berdasarkan materi yang telah diberikan.
2. Melalui kegiatan membaca, siswa dapat mendeskripsikan cara hidup Archaeobacteria dan Eubacteria berdasarkan materi yang telah diberikan.
3. Melalui pengamatan gambar, siswa dapat mengidentifikasi struktur, ciri-ciri, dan cara reproduksi Archaeobacteria Eubacteria dalam kehidupan dengan benar.
4. Melalui kegiatan membaca, siswa dapat menganalisis peran Archaeobacteria Eubacteria dalam kehidupan dengan benar.
5. Melalui kegiatan praktikum sederhana, siswa dapat menyajikan data tentang ciri-ciri dan peran bakteri dalam kehidupan dengan benar.
6. Melalui kegiatan praktikum sederhana, siswa dapat membuat laporan hasil percobaan pada bakteri dengan benar.

Gambar 4.7 Kompetensi Dasar dan Tujuan Pembelajaran

7) Peta Konsep

Peta konsep digunakan untuk membantu hubungan antar konsep yang akan dipelajari dan alur pembahasan pada setiap bab.



Gambar 4.8 Peta Konsep

8) Uraian Materi

Halaman uraian materi terdapat apersepsi sebagai dasar awal sebelum mempelajari materi baru untuk menarik perhatian siswa. Halaman ini mengandung materi yang akan dipelajari pada setiap bab dan disertai gambar-gambar yang relevan.

a) Mengalami

Mengalami
Eksplorasi 1

PEMBUATAN NATA DE COCO



Tujuan:

1. Melalui percobaan, siswa dapat membuat *nata de coco* secara sederhana yang memanfaatkan bakteri dengan benar.
2. Melalui percobaan, siswa dapat membandingkan pembuatan *nata de coco* dalam kondisi tertutup rapat dan terbuka dengan benar.

Alat dan Bahan:

1. Kompor
2. Panci
3. Saringan halus
4. Bakteri *Acetobacter xylinum* 170 mL.
5. Pisau
6. Kertas lakmus (pH meter)
7. 2 wadah fermentasi berukuran 30 cm x 25 cm x 5 cm, bertutup
8. Air kelapa 1 liter
9. Starter atau bibit
10. Asam cuka 15 mL
11. Gula pasir 80 gr

Gambar 4.10 Kegiatan pendekatan MIKIR (Mengalami)

b) Interaksi

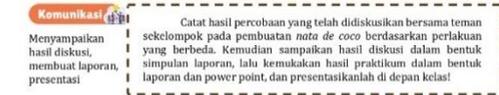
Interaksi
Berdiskusi

Cara Kerja:

1. Siapkan alat dan bahan.
2. Saring air kelapa, kemudian panaskan hingga mendidih, tambahkan gula pasir 80 gram sambil diaduk hingga rata.
3. Dinginkan, kemudian tambahkan asam cuka hingga larutan memiliki pH 3-4.
4. Masukkan ke dalam wadah fermentasi yang steril. Beri perlakuan pada 2 wadah yang telah disediakan:
 - Wadah A dengan keadaan tertutup rapat.
 - Wadah B dengan keadaan terbuka.
 Kemudian tambahkan starter bakteri dan simpan selama 8-14 hari.
5. Setelah terbentuk padatan putih transparan (*nata de coco*) setebal 1,5 cm angkat dengan hati-hati lalu buang selaput bagian bawah dan cuci. (cairan di bawah lapisan *nata de coco* dapat digunakan untuk bibit pengolahan berikutnya.
6. Potong *nata de coco* berbentuk dadu dengan ukuran 1,5 cm²
7. Rendam dengan air bersih selama 2-3 hari untuk menghilangkan rasa asam. Setiap hari air rendaman harus diganti. Selanjutnya rebus *cata de coco* sebentar selama 10 menit.
8. Amati aroma, rasa, dan warna berkaitan dengan ciri dan peran dari bakteri pada *nata de coco* yang telah dibuat dan dokumentasikan.
9. Diskusikan hasil percobaan bersama teman sekelas dan

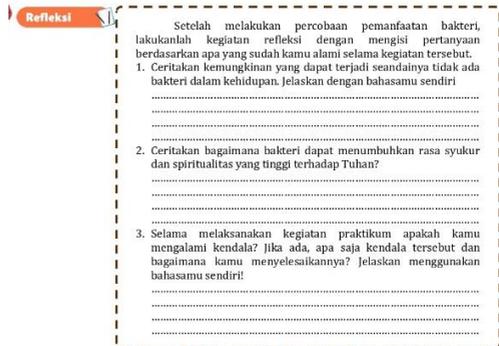
Gambar 4.11 Kegiatan pendekatan MIKIR (Interaksi)

c) Komunikasi



Gambar 4.12 Kegiatan pendekatan MIKIR (Komunikasi)

d) Refleksi



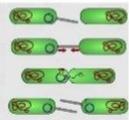
Gambar 4.13 Kegiatan pendekatan MIKIR (Refleksi)

10) Evaluasi

Halaman ini berisi soal yang diberikan untuk melatih siswa untuk mempelajari materi pembelajaran.

Evaluasi 1

A. Pilihlah satu jawaban yang paling tepat.

- Dinding sel bakteri termasuk dari bahan polisakarida dan protein yang disebut....
 - Glukosamin
 - Peptidoglikan
 - Selulosa
 - Polipeptida
 - Lipoprotein
- Perhatikan gambar berikut!
 

Pernyataan yang tepat mengenai cara perkembangan bakteri seperti ditunjukkan gambar di samping adalah....

 - Perkembangan bakteri yang berlangsung melalui proses pembelahan biner
 - Perpindahan DNA secara kontak langsung antara sel bakteri yang berdekatan
 - Perpindahan DNA ke dalam sel bakteri melalui perantara bakteriofag
 - Proses perpindahan materi genetik berupa DNA ke dalam sel bakteri
 - Perpindahan materi genetik dari satu bakteri ke bakteri lain
- Dalam lingkungan kurang menguntungkan (ekstrem), bakteri dapat bertahan hidup

Gambar 4.14 Evaluasi

11) Daftar Pustaka dan Glosarium

Bagian akhir modul disajikan daftar putaka daftar pustaka berisi referensi untuk memberikan detail informasi siswa tentang sumber rujukan. Selain itu terdapat glosarium untuk membantu siswa dalam memahami kata-kata yang sulit dipahami.

DAFTAR PUSTAKA

Campbell, Neil A., Urry, Lisa A., Cain, Michael L., Wasserman Steven A., Minorsky, Peter V., Orr, Rebecca B. (2013). *Biologi Edisi 12*. Jakarta: Penerbit Erlangga.

Carpa, Rubela. (2010). Genetic Recombination in Bacteria: Horizon of The Beginnings of Sexuality in Living Organisms. *ELRA Bioflux*, 2(1).

Irnaningtyas. (2013). *Biologi Untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Penerbit Erlangga.

Koemah, D. (2020). *Modul Pembelajaran SMA Biologi*. Direktorat Jenderal PAUD, DIKDIS dan DIKMEN.

Mawidha, Armit. (2020). *I. Ichen di Jawa Timur*. Tulungagung: Akademia Pustaka.

Pujiyanto, Sri dan Ferialah, Rejeki, S. (2013). *Menjelajah Dunia Biologi 1 Untuk Kelas X SMA dan MA Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu Alam*. Solo: PT. Tiga Serangkai Pustaka Mandiri.

Widiyanto, P. (2020). *Modul Pembelajaran SMA Biologi*. Direktorat Jenderal PAUD, DIKDIS dan DIKMEN.

Gambar 4.15 Daftar Pustaka



Gambar 4.16 Glosarium

3. Pengembangan (*Develope*)

Tahapan pengembangan bertujuan untuk menghasilkan produk akhir modul setelah melalui validasi yang dilakukan oleh validator ahli yang memiliki kompetensi di bidangnya. berikut data hasil uji validasi:

1) Validasi Ahli Materi

Kelayakan materi dinilai dengan mempertimbangkan beberapa aspek, yaitu kelayakan isi, kelayakan penyajian, dan kelayakan bahasa. Sementara itu, validasi ini dilakukan oleh Ibu Hafidha Asni Akmalia, M. Sc.

Tabel 4.1 Hasil Validasi Ahli Materi

No	Aspek Penilaian	Skor
1.	Kelayakan Isi	10
2.	Kelayakan Penyajian	7
3.	Kelayakan Bahasa	8
Jumlah skor yang diperoleh		25
Jumlah skor tertinggi		28
Presentase = $\frac{a}{b} \times 100\%$		89,28%

Keterangan:

a = Jumlah skor yang diperoleh

b = Jumlah skor tertinggi

Hasil penilaian validasi ahli materi pada tabel diatas adalah 89,28% (sangat layak). Hasil validasi ahli materi selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 8.

2) Validasi Ahli Media

Validasi ahli media pada penelitian dilakukan oleh Ibu Nisa Rasyida, M. Pd. Validasi media diukur berdasarkan beberapa aspek, yaitu kelayakan kegrafikan, desain sampul modul (*cover*), dan desain isi modul.

Tabel 4.2 Hasil Validasi Ahli Media

No	Aspek Penilaian	Skor
1.	Kelayakan Keagrafikan	3
2.	Desain Sampul Modul (Cover)	9
3.	Desain Isi Modul	7
Jumlah skor yang diperoleh		19
Jumlah skor tertinggi		24
Presentase = $\frac{a}{b} \times 100\%$		79,16%

Keterangan:

a = Jumlah skor yang diperoleh

b = Jumlah skor tertinggi

Hasil validasi ahli media pada tabel 4.3 menunjukkan nilai 79,16% (layak). Hasil penilaian ahli media selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 9

3) Validasi Ahli Metodologi Pembelajaran

Modul pada penelitian ini memuat LKPD dengan Pendekatan MIKIR, validasi metodologi pembelajaran pada modul ini bertujuan untuk menghasilkan kelayakan produk sesuai dengan metodologi pembelajaran yang digunakan. Adapun validator ahli metodologi pembelajaran pada penelitian ini yaitu Ibu Dr. Atik Rahmawati, M. Si. Validasi pada metodologi pembelajaran yang menggunakan pendekatan MIKIR telah direvisi sesuai kritik dan saran dari ahli metodologi pembelajaran dan telah dikatakan “layak”. Hasil

penilaian ahli metodologi pembelajaran pendekatan MIKIR selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 10.

4) Validasi Ahli HOTS

Modul pada penelitian ini terdapat soal evaluasi yang bermuatan HOTS. Adapun soal-soal yang bermuatan HOTS pada modul ini di validasi oleh Ibu Ndzani Latifatur Rofi'ah, M. Pd. Soal-soal yang dikembangkan pada modul ini terdiri dari 30 soal dengan rincian 17 soal HOTS yaitu 14 soal dengan level kognitif C4 dan 3 soal dengan level kognitif C5, sedangkan 13 soal lainnya termasuk LOTS (*Lower Order Thinking Skills*). Validasi pada 30 butir soal direvisi sesuai dengan kritik dan saran dari ahli HOTS. Validasi soal berlangsung tiga kali pertemuan, setelah melalui tahap revisi maka dapat dikatakan bahwa 30 butir soal yang dikembangkan dengan rincian 17 soal HOTS dan 13 soal LOTS telah sesuai dengan kriteria "layak". Hasil penilaian ahli HOTS selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 11.

5) Penilaian Guru Biologi

Pengembangan modul dinilai oleh guru biologi, Bapak Abdul Rohim, S. Pd. Tanggapan ini digunakan untuk mengetahui apakah modul dengan LKPD pendekatan MIKIR ini dapat digunakan sebagai sumber belajar di MAN 1 Kota Semarang. Guru

menganalisis modul yang meliputi aspek media, materi, dan metodologi pembelajaran. Berikut hasil tanggapan penilaian respon guru terhadap produk modul dengan LKPD pendekatan MIKIR.

Tabel 4.3 Hasil Penilaian Kelayakan Modul Oleh Guru

No	Aspek	Presentase	Kriteria
1.	Materi	96,42%	Sangat Layak
2.	Media	95,83%	Sangat Layak
3.	Metodologi Pembelajaran	93,75%	Sangat Layak
Total rata-rata		95,58%	Sangat Layak

Berdasarkan hasil tanggapan guru pada tabel 4.4 menunjukkan kategori “sangat layak” dengan persentase sebesar 95,58%. Produk mendapat respon yang sangat baik dari pihak guru, namun ada sedikit revisi pada tahap ini yaitu pada urutan isi materi. Hasil uji validasi guru dapat dilihat selengkapnya pada lampiran 12.

B. Revisi Produk

Modul dilakukan revisi setelah divalidasi oleh validator ahli. Revisi dilakukan berdasarkan kritik dan saran dari validator. Berikut adalah kritik dan saran beserta hasil revisi peneliti:

1. Ahli Materi

Revisi produk modul pada aspek materi meliputi beberapa hal diantaranya penambahan sitasi dalam isi materi, keakuratan dan gambar yang kurang jelas, dan mencantumkan lebih banyak lagi daftar pustaka. berikut bagian yang direvisi dari saran ahli materi:

a) Bagian penambahan sitasi

a)

Archaeobacteria dan Eubacteria

Archaeobacteria (bahasa Yunani, *archaios* = kuno) merupakan organisme tertua yang bersifat prokariotik dan hidup di lingkungan yang ekstrem mirip dugaan lingkungan kehidupan awal di bumi. **Eubacteria** (bahasa Yunani, *eu* = sejati) merupakan organisme yang umumnya tidak berklorofil dan sebagian besar meliputi organisme prokariotik yang dapat hidup dimanapun (komopolit). Organisme prokariotik adalah organisme yang pertama penghuni bumi dan hidup 3,5 miliar tahun yang lalu. Kebanyakan prokariota adalah uniseluler dan biasanya memiliki diameter sel 0,5-5 µm. Kelompok organisme prokariotik merupakan organisme yang memiliki jumlah paling banyak karena paling mudah bereproduksi dan mudah ditemukan di habitat manapun. Sejarah evolusi mengungkapkan bahwa organisme prokariotik yang sudah hidup dan berevolusi kemudian membentuk dua cabang utama evolusi, yaitu Archaeobacteria dan Eubacteria.

b)

Archaeobacteria dan Eubacteria

Archaeobacteria (bahasa Yunani, *archaios* = kuno) merupakan organisme tertua yang bersifat prokariotik dan hidup di lingkungan yang ekstrem mirip dugaan lingkungan kehidupan awal di bumi. **Eubacteria** (bahasa Yunani, *eu* = sejati) merupakan organisme yang umumnya tidak berklorofil dan sebagian besar meliputi organisme prokariotik yang dapat hidup dimanapun (komopolit). Organisme prokariotik adalah organisme yang pertama penghuni bumi dan hidup 3,5 miliar tahun yang lalu. Kebanyakan prokariota adalah uniseluler dan biasanya memiliki diameter sel 0,5-5 µm. Kelompok organisme prokariotik merupakan organisme yang memiliki jumlah paling banyak karena paling mudah bereproduksi dan mudah ditemukan di habitat manapun. Sejarah evolusi mengungkapkan bahwa organisme prokariotik yang sudah hidup dan berevolusi kemudian membentuk dua cabang utama evolusi, yaitu Archaeobacteria dan Eubacteria (Irmantingtyas, 2013).

Gambar 4.17 a) isi materi sebelum ditambahkan sitasi dan b) sesudah ditambahkan sitasi

b) Bagian revisi gambar dan sitasinya

a)

4. Klasifikasi Protozoa

Protozoa diklasifikasikan berdasarkan sifat gerakanya, yaitu ciliata, rhizopoda, flagellata, dan sporozoa

a. Ciliata

Ciliata (Latin, cilio = rambut kecil) atau **thlophora** (Yunani, thalox = gerakan) adalah protozoa yang bergerak dengan silia. Ciliata memiliki bentuk tubuh yang tetap karena memiliki pelubang seperti rongga tubuh ciliata beberapa seperti kantung atau kantung kantung, atau oval. Silia pada tubuh ciliata beraturan pendek baik di seluruh permukaan tubuh atau di tempat-tempat tertentu. Silia berdiameter sekitar 0,25 µm dengan panjang 2-20 µm, serta beraturan yang teratur. Rongga silia berfungsi untuk bergerak meluncur, berenang, serta menangkap dan merelease makanan. Makanan ke dalam sel. Ciliata juga memiliki alat untuk mempertahankan diri dari musuh yang disebut **trikosis**.

Ciliata memiliki inti. Pada protozoa memiliki dua jenis nukleus berinti **makronukleus** dan **mikronukleus**. Makronukleus berfungsi untuk mensintesis RNA, mengorganisasikan dan pertukaran sel, dan sebagai alat reproduksi asexual dengan pembelahan biner, sedangkan mikronukleus berfungsi sebagai alat reproduksi seksual dengan kloning. Makronukleus pada *Paramecium* mencapai 1 hingga 80 bentuk. Ciliata memiliki alat pencernaan yang terdiri dari mulut, faring (gigit), selokan (mulut sel), saluran (gigit dan berongga), vakoli (mulut sel), dan saluran yang berlekuk pada bagian tertentu dari membran sel.

b)

4. Klasifikasi Protozoa

Protozoa diklasifikasikan berdasarkan sifat gerakanya, yaitu ciliata, rhizopoda, flagellata, dan sporozoa

a. Ciliata

Ciliata (Latin, cilio = rambut kecil) atau **thlophora** (Yunani, thalox = gerakan) adalah protozoa yang bergerak dengan silia. Ciliata memiliki bentuk tubuh yang tetap karena memiliki pelubang seperti rongga tubuh ciliata beberapa seperti kantung atau kantung kantung, atau oval. Silia pada tubuh ciliata beraturan pendek baik di seluruh permukaan tubuh atau di tempat-tempat tertentu. Silia berdiameter sekitar 0,25 µm dengan panjang 2-20 µm, serta beraturan yang teratur. Rongga silia berfungsi untuk bergerak meluncur, berenang, serta menangkap dan merelease makanan. Makanan ke dalam sel. Ciliata juga memiliki alat untuk mempertahankan diri dari musuh yang disebut **trikosis**.

Ciliata memiliki inti. Pada protozoa memiliki dua jenis nukleus berinti **makronukleus** dan **mikronukleus**. Makronukleus berfungsi untuk mensintesis RNA, mengorganisasikan dan pertukaran sel, dan sebagai alat reproduksi asexual dengan pembelahan biner, sedangkan mikronukleus berfungsi sebagai alat reproduksi seksual dengan kloning (Paramecium dan bentuk). Ciliata memiliki alat pencernaan yang terdiri dari mulut, faring (gigit), selokan (mulut sel), saluran (gigit dan berongga), vakoli (mulut sel), dan saluran yang berlekuk pada bagian tertentu dari membran sel.

Gambar 4.18 a) Gambar pada isi materi yang kurang jelas dan b) Gambar pada isi materi yang sudah direvisi

c) Bagian revisi daftar pustaka

a)

DAFTAR PUSTAKA

Irnaningtyas. (2013). *Biologi Untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Penerbit Erlangga.

Urry, Lisa A., Cain, Michael L., Wasserman, Steven A., Minorsky, Peter V., Orr, Rebecca B., and Campbell, Neil A. (2021). *Campbell Biology*.

b)

DAFTAR PUSTAKA

Campbell, Neil A., Urry, Lisa A., Cain, Michael L., Wasserman Steven A., Minorsky, Peter V., Orr, Rebecca B. (2021). *Biologi Edisi 12*. Jakarta: Penerbit Erlangga.

Carpa, Rahela. (2010). Genetic Recombination in Bacteria: Horizon of The Beginnings of Sexuality in Living Organisms. *ELBA Biologi*, 2(1).

Irnaningtyas. (2013). *Biologi Untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Penerbit Erlangga.

Kesumuh, D. (2020). *Modul Pembelajaran SMA Biologi*. Direktorat Jenderal PAUD, DIKIDS dan DIKMEN.

Murwidha, Azmil. (2020). *Lichen di Jawa Timur*. Tulungagung: Akademia Pustaka.

Pujitanto, Sri dan Ferialah, Rejeki, S. (2013). *Menjelajah Dunia Biologi 1 Untuk Kelas X SMA dan MA Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu Alam*. Solo: PT. Tiga Serangkai Pustaka Mandiri.

Widiyanto, P. (2020). *Modul Pembelajaran SMA Biologi*. Direktorat Jenderal PAUD, DIKIDS dan DIKMEN.

Gambar 4.19 a) Daftar pustaka sebelum dan b) sesudah direvisi

2. Ahli Media

Revisi produk modul pada aspek media oleh validator meliputi beberapa hal diantaranya perbaikan sampul, ada beberapa tulisan yang *typo*, gambar yang kurang jelas dan terlalu kecil, tabel dan *shading font* tidak kontras, dan jarak paragraf terlalu rapat. berikut bagian yang direvisi dari saran validator:

a) Bagian sampul modul



Gambar 4.20 a) Cover modul sebelum dan b) sesudah direvisi

b) Ilustrasi gambar yang kurang jelas



Gambar 4.21 a) Ilustrasi gambar sebelum dan b) sesudah direvisi

c) Tabel dan *Shading font*

a)

Mengalami

Eksplorasi 3

Amatilah lingkungan yang ada di sekitar kalian. Carilah jamur yang terdapat di lingkungan sekitar (bisa terdapat di pohon, tanah, maupun makanan). Amatilah struktur morfologi jamur dengan teliti, kemudian gambarkan sesuai dengan apa yang kalian temukan. Apabila jamur tergolong mikroskopis, maka carilah gambar atau artikel pendukung di internet.

Tabel Pengamatan:						
No.	Gambar Jamur	Foto Jamur	Ciri-ciri	Bentuk	Habitat	Nama Jamur

b)

Mengalami

Eksplorasi 3

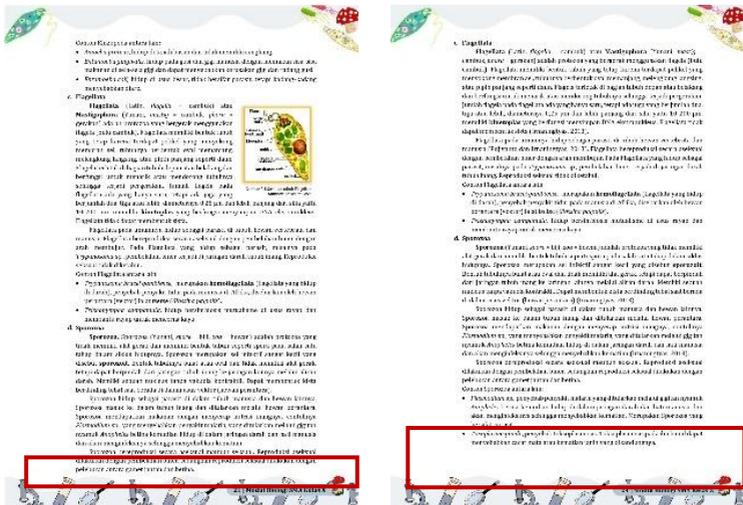
Amatilah lingkungan yang ada di sekitar kalian. Carilah jamur yang terdapat di lingkungan sekitar (bisa terdapat di pohon, tanah, maupun makanan). Amatilah struktur morfologi jamur dengan teliti, kemudian gambarkan sesuai dengan apa yang kalian temukan. Apabila jamur tergolong mikroskopis, maka carilah gambar atau artikel pendukung di internet.

Tabel Pengamatan:						
No.	Gambar Jamur	Foto Jamur	Ciri-ciri	Bentuk	Habitat	Nama Jamur



Gambar 4.22 a) Tabel dan shading font sebelum dan b) sesudah direvisi

d) Jarak paragraf



Gambar 4.23 a) Jarak paragraf sebelum dan b) sesudah direvisi

3. Ahli Metodologi Pembelajaran

Produk modul dengan pendekatan MIKIR telah divalidasi oleh validator ahli metodologi pembelajaran, saran yang diberikan yaitu pada kegiatan refleksi belum menunjukkan dengan jelas apa yang akan direfleksikan,

sehingga perlu perbaikan dengan memberikan poin pertanyaan. Berikut bagian yang direvisi dari saran validator:

a)

Refleksi

Setelah mempelajari materi Fungi dan melakukan pengamatan pada Fungi di lingkungan sekitar, lakukanlah refleksi dengan menuliskan hal-hal menarik berdasarkan apa yang sudah kamu pelajari dalam bab ini!

.....

.....

.....

.....

b)

Refleksi

Setelah mempelajari materi Fungi dan melakukan pengamatan pada Fungi di lingkungan sekitar, lakukanlah refleksi dengan mengisi pertanyaan secara singkat berdasarkan apa yang sudah kamu pelajari dalam bab ini!

1. Ceritakan pemahamanmu mengenai ciri khas apa yang membedakan jamur dengan kelompok organisme lain!
2. Menurut kamu, hal penting apa yang kita pelajari pada materi fungi? Mengapa hal tersebut dianggap penting?
3. Setelah mengetahui mengenai berbagai macam jamur serta peranannya, perubahan sikap apakah yang akan kamu terapkan dalam kehidupan sehari-hari berdasarkan pemahaman tersebut?
4. Setelah melakukan kegiatan praktikum pada materi ini, apakah kamu mengalami kendala? Jika ada, apa saja kendala tersebut dan bagaimana kamu menyelesaikannya? Jelaskan menggunakan bahasamu sendiri.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Gambar 4.24 a) Kegiatan refleksi sebelum dan b) sesudah direvisi

4. Ahli HOTS

Revisi dari ahli HOTS adalah penambahan butir soal yang bermuatan HOTS, memperbaiki redaksi pernyataan maupun pertanyaan pada soal, mengubah gambar pada

soal dengan menggunakan gambar yang representatif, serta memperhatikan tingkat kognitif pada soal.

C. Hasil Uji Coba Produk

Modul hasil revisi sesuai kritik dan saran dari validator ahli dan guru biologi, selanjutnya dilakukan uji kelayakan. Uji kelayakan skala kecil modul melibatkan 35 siswa kelas X-6 di MAN 1 Kota Semarang dengan mengisi angket kelayakan modul dengan LKPD pendekatan MIKIR dari peneliti melalui google form yang disebar melalui grup WA kelas.

Hasil uji keterbacaan siswa terhadap pengembangan modul dapat dilihat pada tabel 4.5 berikut:

Tabel 4.4 Hasil Uji Keterbacaan Siswa

Aspek	No	Skor	Persentase Kelayakan	Tingkat Kelayakan
Materi	1	116	82,85%	Sangat Layak
	2	119	85%	Sangat Layak
	3	117	83,57%	Sangat Layak
	4	115	82,14%	Sangat Layak
	5	115	82,14%	Sangat Layak
Media	6	129	92,14%	Sangat Layak
	7	122	87,14%	Sangat Layak
	8	111	79,28%	Layak
	9	115	82,14%	Sangat Layak
Metodologi Pembelajaran	10	117	83,57%	Sangat Layak
	11	107	76,42%	Layak
	12	109	77,85%	Layak
	13	114	81,42%	Sangat Layak
Soal HOTS	14	114	81,42%	Sangat Layak
	15	117	83,57%	Sangat Layak
Penggunaan Modul	16	117	83,57%	Sangat Layak
	17	129	92,14%	Sangat Layak
Jumlah		1983		
Rata-rata		56,65	83,31%	Sangat Layak

Berdasarkan tabel 4.5 menunjukkan tanggapan positif siswa kelas X 6 terhadap modul dengan hasil sebesar 83,31% dengan kategori “Sangat Layak”. Hasil penilaian dan analisis secara lengkap ditampilkan pada lampiran 13.

D. Kajian Akhir Produk

1. Pengembangan Modul

Produk yang dikembangkan adalah modul kelas X pada materi archaeobacteria eubacteria, protista, dan

fungi yang didesain dengan menambahkan LKPD pendekatan MIKIR didalamnya yang dimaksudkan supaya siswa berperan aktif dalam pembelajaran. Pengembangan modul pembelajaran dengan LKPD pendekatan MIKIR menggunakan model 4D. Pemilihan model pengembangan ini karena dalam tahapan pelaksanaannya dibagi secara detail dan sistematis sehingga membantu penulis dalam membuat produk akhir. Sejalan dengan penelitian Aida, Hala, dan Danial (2016) yang menyatakan bahwa model 4D cocok untuk pembuatan modul ajar biologi karena langkah-langkah pengembangannya jelas dan sistematis.

Modul disusun secara sistematis dan menarik yang mencakup isi materi, metode serta evaluasi yang dapat digunakan secara mandiri oleh siswa. Modul pada penelitian ini memiliki beberapa komponen, yaitu materi pada modul dispesifikasikan pada materi archaeobacteria eubacteria, protista, dan fungi, terdapat LKPD dengan sintaks pendekatan MIKIR pada setiap materi, serta dilengkapi dengan evaluasi soal yang bermuatan HOTS.

Tahap awal dari penelitian yaitu pendefinisian, yang bertujuan untuk menganalisis dan mendefinisikan syarat pengembangan modul sebagai sumber belajar. Analisis ujung depan, analisis siswa, analisis tugas, analisis konsep, dan analisis tujuan pembelajaran adalah lima

langkah utama yang membentuk langkah pendefinisian. Dengan demikian setelah dilakukan analisis dapat diketahui bahwa dalam proses kegiatan belajar dibutuhkan sumber belajar pendukung berupa modul dengan LKPD pendekatan MIKIR untuk melatih HOTS agar siswa dapat berlatih secara mandiri dan mendorong kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Tahap kedua yaitu desain. Tahap ini dilakukan perancangan modul dengan mendesain produk awal modul. Penyusunan desain awal modul melalui beberapa langkah, yaitu pemilihan media, pemilihan format, dan rancangan awal desain. Tahap desain dilakukan dengan langkah awal yaitu mengumpulkan referensi terkait materi yang akan dimuat dalam modul, memilih format modul sesuai kriteria, dan membuat rancangan awal modul. Rancangan ini mencakup berbagai komponen meliputi sampul depan belakang, kata pengantar, petunjuk penggunaan modul, daftar isi, cover bab, kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran, peta konsep, uraian materi, kegiatan MIKIR (mengalami, interaksi, komunikasi, dan refleksi), evaluasi dan kunci jawaban, serta daftar pustaka dan glosarium.

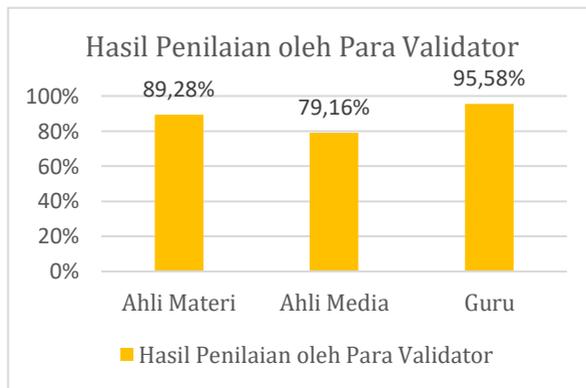
Tahap ketiga yaitu pengembangan yang menghasilkan sebuah produk pengembangan. Tahap pengembangan dilakukan dengan langkah awal

membuat *cover* dan modul sesuai dengan rancangan yang telah ditentukan. Selanjutnya, modul yang telah divalidasi oleh para validator ahli kemudian direvisi berdasarkan saran dan kritik dari validator agar bahan ajar yang dikembangkan menjadi lebih baik dan layak untuk digunakan uji lapangan.

2. Kelayakan Modul

a. Validasi Modul

Modul yang telah divalidasi dan direvisi didapatkan data hasil validasi oleh para validator. Berikut hasil validasi oleh ahli materi, media, dan guru disajikan pada gambar 4.25.



Gambar 4.25 Diagram Hasil Rekapitulasi Penilaian

Berdasarkan gambar 4.25 menunjukkan hasil rekapitulasi penilaian modul oleh ahli materi sebesar

89,29% dengan kriteria “sangat layak”. Sebelum mendapatkan skor tersebut terdapat revisi dari ahli materi, yaitu isi materi pada modul harus diberi sitasi, memperjelas gambar dan menggunakan sumber ilmiah yang valid. Persentase ahli media sebesar 79,16% dengan kriteria “layak”. Sebelum mendapatkan skor tersebut terdapat revisi dari ahli media, yaitu perbaikan pada *cover* dan beberapa tulisan yang *typo*, penambahan daftar pustaka, perbaikan warna tabel dan *shading font* yang tidak kontras, jarak paragraf yang terlalu rapat, serta memperjelas gambar yang ukurannya masih terlalu kecil.

Respon guru biologi sebesar 95,58% dengan kriteria “sangat layak”. Guru memberi masukan pada modul yang dikembangkan yaitu mengubah susunan materi dengan urut untuk memudahkan pemahaman siswa. Hasil validasi metodologi pembelajaran dan HOTS menunjukkan kriteria “layak”. Revisi dari ahli HOTS sebelumnya yaitu perbaikan redaksi pernyataan maupun pertanyaan pada soal, perbaikan gambar dengan menggunakan gambar yang representatif, dan memperhatikan level kognitif pada setiap soal untuk diperbaiki sesuai catatan validator. Sedangkan revisi oleh ahli metodologi pembelajaran

sebelumnya yaitu perbaikan pada kegiatan refleksi yang belum jelas apa yang direfleksikan menjadi point pertanyaan. Berdasarkan hasil tersebut modul yang dikembangkan dapat diuji cobakan setelah dilakukan revisi berdasarkan masukan dan saran.

b. Uji Keterbacaan Modul Siswa

Analisis hasil uji keterbacaan siswa mencapai 83,31% yang menunjukkan kategori “sangat layak”, sehingga modul dengan LKPD pendekatan MIKIR dapat digunakan sebagai perangkat pembelajaran. Hasil uji keterbacaan siswa dengan kategori layak dikarenakan pada aspek media keseimbangan gambar, warna, dan teks proporsional pada modul yang kurang. Aspek metodologi pembelajaran dengan kategori layak dikarenakan beberapa siswa kurang terdorong untuk melakukan kegiatan interaksi dan komunikasi. Sedangkan skor tertinggi dengan kategori sangat layak dikarenakan menurut siswa pada tampilan modul secara keseluruhan menarik dan modul juga dapat digunakan di sekolah maupun diluar sekolah.

Modul yang dikembangkan didesain dengan ukuran A4. Modul pengembangan ini berbeda dengan modul pembelajaran yang telah dikembangkan penelitian sebelumnya, karena modul pembelajaran ini terdapat

LKPD yang menerapkan konsep pembelajaran MIKIR. Pendekatan MIKIR adalah suatu pendekatan pembelajaran yang mendorong keaktifan pada siswa. Pembelajaran aktif dengan pendekatan MIKIR mengupayakan agar dalam pembelajaran siswa aktif dan guru hanya berperan sebagai fasilitator, sehingga pendekatan ini dapat digunakan sebagai solusi untuk meningkatkan keterampilan guru dan keterampilan abad 21 (Siregar dan Sari 2020). Metode MIKIR merupakan strategi pembelajaran inovatif yang memfasilitasi partisipasi aktif siswa dalam kegiatan percobaan, pengamatan dan pengolahan informasi, kolaborasi dalam tim untuk memecahkan masalah, mempresentasikan hasil kerjasamanya terhadap teman-temannya, serta bersikap kritis dalam pembelajaran (Pernantah, 2019).

Modul dengan LKPD pendekatan MIKIR yaitu bahan ajar yang berbentuk buku dengan menanamkan konsep pembelajaran MIKIR. Mengalami menurut Yantoro (2020) merupakan kegiatan yang langsung dialami oleh siswa. Kegiatan dengan melibatkan panca indera siswa bertujuan untuk meningkatkan pemahaman konsep dengan memungkinkan siswa ada untuk mengalami dan merasakan langsung proses pembelajaran. Penerapan unsur mengalami dapat dilakukan dengan cara

melakukan pengamatan, melakukan percobaan, wawancara, menyelesaikan proyek, dan menulis karya sastra (Pernantah, 2019). Tahapan mengalami yang terdapat dalam modul ini berisi kegiatan eksplorasi dengan melakukan percobaan dan pengamatan.

Interaksi menurut Yantoro (2020) adalah pertukaran gagasan antara individu atau kelompok, bertukar pendapat, berdiskusi menanggapi ide atau pendapat orang lain. Tim Program PINTAR Tanoto Foundation (2018) juga menjelaskan bahwa kegiatan interaksi dilakukan dengan cara diskusi, saling bertanya, memberi kritik, dan menjawab pertanyaan dari guru. Kegiatan interaksi bertujuan untuk mendorong siswa untuk bereaksi saat ada siswa lain yang mengungkapkan pendapat sehingga akan menimbulkan refleksi pada diri siswa tersebut. Kegiatan interaksi dalam modul ini dilakukan dengan berdiskusi secara kelompok berdasarkan eksplorasi pada kegiatan mengalami.

Komunikasi adalah penyampaian ide dari satu individu kepada individu lainnya. Komunikasi dapat dilakukan secara verbal maupun tertulis dengan tujuan untuk menyampaikan pemikiran, hasil kerja, melaporkan hasil percobaan, dan menyampaikan hasil kerja kelompok. Komunikasi dalam pembelajaran dapat memotivasi siswa untuk menciptakan lingkungan yang

interaktif dan kolaboratif (Yantoro, 2020). Kegiatan komunikasi dalam modul ini dilakukan dengan menyampaikan hasil diskusi, membuat laporan, dan melakukan presentasi. Menurut Purnamawati (2021) komunikasi merupakan prinsip pertama dalam komunikasi merupakan prinsip dasar dalam pembelajaran. Komunikasi berkaitan dengan interaksi yang dijalin antara guru dengan siswa dalam proses pembelajaran. Siswa perlu belajar berinteraksi dengan guru dan teman sebayanya, serta berlatih keterampilan dan pengetahuan baru melalui komunikasi dan kolaborasi dalam kelompok yang telah dirancang oleh guru.

Refleksi adalah kegiatan memaknai kembali pembelajaran. Kegiatan refleksi berupaya menumbuhkan sikap mau menerima kritik dan memperbaiki diri, baik gagasan, hasil karya maupun sikapnya (Yantoro, 2020). Modul yang dikembangkan ini menyajikan kegiatan refleksi dalam bentuk pertanyaan untuk siswa yang berkaitan dengan materi yang telah dipelajari serta mengungkapkan perasaan setelah kegiatan pembelajaran berakhir. Hal ini sesuai dengan Yantoro (2020) yang menjelaskan bahwa kegiatan refleksi dilakukan setiap akhir pembelajaran untuk memikirkan kembali yang sudah dipelajari. Kegiatan

refleksi sangat penting dilakukan sebagai tolak ukur keberhasilan dalam pembelajaran serta untuk meningkatkan penguasaan materi yang dicapai oleh siswa.

Modul dengan LKPD pendekatan MIKIR ini juga dilengkapi dengan soal evaluasi yang bermuatan HOTS dengan tujuan untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi pada siswa. Menurut *The Australian Council for Educational Research (ACER)*, kemampuan berpikir tingkat tinggi merupakan proses analisis, refleksi, pemberian argumen, penerapan konsep dalam situasi yang berbeda, penyesuaian, dan penciptaan. Kemampuan berpikir tingkat tinggi mencakup keterampilan dalam memecahkan masalah, kemampuan berpikir kritis, berpikir kreatif, berargumen, dan membuat keputusan (Setiawati *et al.*, 2019).

Evaluasi soal yang ada dalam modul ini menggunakan soal HOTS dalam bentuk pilihan ganda. Menurut Widana (2017) secara umum soal-soal HOTS menggunakan stimulus yang berasal dari realita. Soal pilihan ganda terdiri dari pertanyaan utama dan opsi jawaban. Soal ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas penilaian, mempersiapkan kompetensi siswa dalam menghadapi tantangan abad 21, menumbuhkan rasa cinta dan kepedulian terhadap kemajuan daerah, serta

meningkatkan motivasi dan kualitas pembelajaran siswa.

Soal yang digunakan dalam modul ini berisi soal dengan tingkat LOTS dan HOTS. Validasi soal HOTS menunjukkan hasil kesesuaian soal dengan tingkatan taksonomi bloom C4 dan C5. Sebagaimana penelitian Abraham, Tjalla, dan, Indrajit (2021) yang menjelaskan bahwa HOTS mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa seperti menganalisis (*analyzing-C4*), mengevaluasi (*evaluating-C5*), dan mengkreasi (*creating-C6*). Kemampuan berpikir tingkat tinggi bukanlah kemampuan mengingat, mengetahui, atau mengulang.

E. Keterbatasan Penelitian

Berdasarkan pengembangan produk modul pembelajaran dengan LKPD pendekatan MIKIR untuk melatih HOTS pada siswa, masih memiliki keterbatasan yaitu:

1. Materi yang dikembangkan dalam modul hanya materi archaeobacteria eubacteria, protista, dan fungi.
2. Pengembangan ini hanya sampai tahap uji kelayakan dan keterbacaan siswa serta hanya dilakukan dalam skala terbatas yaitu 35 siswa.

3. Modul pembelajaran tidak dilakukan penyebaran karena membutuhkan waktu dan biaya pada penggandaan modul.

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Simpulan berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan antara lain:

1. Pengembangan modul pada penelitian ini dikembangkan dengan model pengembangan 4D oleh Thiagarajan, Semmel, dan Semmel (1974). Karakteristik modul ini yaitu sumber belajar berbentuk modul dengan LKPD pendekatan MIKIR untuk melatih HOTS pada siswa yang didesain menarik dan interaktif agar siswa senang dalam belajar dan dapat digunakan siswa belajar mandiri, serta dapat melatih HOTS pada siswa karena terdapat soal evaluasi yang bermuatan HOTS.
2. Uji kelayakan modul dilakukan oleh ahli materi, ahli media, ahli metodologi pembelajaran, dan ahli HOTS. Hasil dari penilaian tersebut secara berturut-turut yaitu ahli materi sebesar 89,28% "sangat layak", ahli media sebesar 79,16% "layak", ahli metodologi pembelajaran pada pendekatan MIKIR dengan kriteria "layak", dan ahli HOTS dengan kriteria "layak". Penilaian oleh guru sebesar 95,58% "sangat layak" dan uji keterbacaan oleh siswa mendapatkan persentase sebesar 83,31% "sangat layak".

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan modul ajar pembelajaran dengan LKPD pendekatan MIKIR untuk melatih HOTS siswa dari peneliti adalah sebagai berikut:

1. Pengembangan modul dengan LKPD pendekatan MIKIR pada materi archaeobacteria eubacteria, protista, dan fungi dapat dimanfaatkan dengan maksimal.
2. Pengembangan modul dengan LKPD pendekatan MIKIR ini dapat ditingkatkan melalui pemanfaatan beragam fitur android dalam pembiasaan siswa berpikir tingkat tinggi.
3. Peneliti selanjutnya diharapkan dapat mengembangkan penelitian lebih dalam lagi seperti melakukan uji efektivitas modul dan uji pengaruh modul terhadap hasil belajar siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Abraham, I., Tjalla, A. dan Indrajit, R.E. 2021. HOTS (High Order Thingking Skill) dalam Paedagogik Kritis, *JISIP (Jurnal Ilmu Sosial dan Pendidikan)*. 5(3), pp. 419–426. Available at: <https://doi.org/10.36312/jisip.v5i3.2211>.
- Agustyaningrum, N. 2015. Mengembangkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Dalam Pembelajaran Matematika SMP. *Pythagoras*. 4(1).
- Aida, N., Hala, Y. dan Danial, M. 2016. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Biologi Berbasis Inkuiri Pada Materi Sistem Ekskresi Untuk Kelas XI SMA Negeri 10 Bulukumba. *Jurnal Bionature*. 17(2), pp. 114–123. Available at: <https://ojs.unm.ac.id/bionature/article/view/2841/1539>.
- Anisah, L.U. 2020. Implementasi Pendekatan Pembelajaran Mengalami Interaksi Komunikasi dan Refleksi (MIKIR) Dalam Kegiatan Belajar di Kelas IV MI Ma'arif Brangsong Kecamatan Brangsong Kabupaten Kendal.
- Anwar, R. 2014. Hal-hal Yang Mendasari Penerapan Kurikulum 2013. *Humaniora*. 5(1), pp. 97–106.
- Ayu, P.E.S. 2019. Keterampilan Belajar Dan Berinovasi Abad 21 Pada Era Revolusi Industri 4.0. *Purwadita*. 3(1), pp. 77–83.
- Azariruddin, M. 2019. Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Peta Konsep Bergambar Pada Materi Invertebrata Sebagai Sumber Belajar Kelas X SMA Islam Raudlatul Fatah. *Skripsi*. p. 167.
- Brigenta, D., Handhika, J. dan Sasono, M. 2017. Pengembangan modul berbasis discovery learning untuk meningkatkan pemahaman konsep. *Seminar Nasional Pendidikan Fisika III 2017. Madiun, 15 Juli 2017*, pp. 167–173. Available at: <http://e-journal.unipma.ac.id/index.php/snpf>.
- Chuseri, A., Anjarini, T. dan Purwoko, R.Y. 2021.

- Pengembangan Modul Matematika Berbasis Realistik Terintegrasi Higher Order Thinking Skills (Hots) Pada Materi Bangun Ruang. *Alifmatika: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika*. 3(1), pp. 18–31. Available at: <https://doi.org/10.35316/alifmatika.2021.v3i1.18-31>.
- Depdiknas. 2008. *Penulisan Modul*, in, pp. 158–161.
- Dewi, D.R. 2019. Perkembangan Kurikulum di Indonesia Dalam Menghadapi Tuntutan Abad Ke-21. *As-Salam I*. VIII(1), pp. 1–22.
- Dinni, H.N. 2018. HOTS (High Order Thinking Skills) dan Kaitannya dengan Kemampuan Literasi Matematika. *Prisma. Prosiding Seminal Nasional Matematika*. 1, pp. 170–176. Available at: <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/%0AHOTS>.
- Handoko, A., Sajidan dan Maridi. 2016. Pengembangan Modul Biologi Berbasis Discovery Learning (Part of Inquiry Spectrum Learning-Wenning) Pada Materi Bioteknologi Kelas XII IPA di SMA Negeri 1 Magelang Tahun Ajaran 2014/2015. *Jurnal Inkuiri*. 5(3), pp. 144–154. Available at: <http://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/sains%0A>.
- Hartini, T., Misri, M.A. dan Nursupriana, I. 2018. Pemetaan Kemampuan Hots Siswa Berdasarkan Standar Pisa Dan Timss Untuk Meningkatkan Mutu Pendidikan. *Eduma : Mathematics Education Learning and Teaching*. 7(1). Available at: <https://doi.org/10.24235/eduma.v7i1.2795>.
- Hasanah, A.M., Ismail dan Setyawati, S.M. 2019. Pengembangan Modul Biologi Bernilai Islam Materi Sistem Reproduksi pada Manusia. *Bioeduca: Journal of Biology Education*. 1(1), pp. 18–28.
- Husna, N. 2019. Pengembangan Modul Kimia Berbasis Multi Level Representasi Dan Unity of Sciences Pada Pembelajaran Materi Termokimia Kelas XI IPA MA NU HASYIM ASY'ARI 2 Gebog Kudus. *Skripsi*. Semarang: UIN Walisongo Semarang.
- Ilhami, S. 2021. Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi

- Berorientasi Model Siklus Belajar Untuk Siswa SMA/MA Kelas X. *PAEDAGOGY: Jurnal Ilmu Pendidikan dan Psikologi* 1(2).
- Intan, F.M., Kuntarto, E. dan Alirmansyah, A. 2020 'Kemampuan Siswa dalam Mengerjakan Soal HOTS (Higher Order Thinking Skills) pada Pembelajaran Matematika di Kelas V Sekolah Dasar. *JPDI (Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia)*. 5(1), pp. 6–10. Available at: <https://doi.org/10.26737/jpdi.v5i1.1666>.
- Khoiri, N. 2018. *Metodologi Penelitian Pendidikan Ragam, Model, & Pendekatan*. Semarang: Southeast Asian Publishing.
- Ladaina, M. 2019. Pengembangan Modul Berbasis SETSI: Science, Environment, Technology, Society, and Islamic Integration Pada Konsep Invertebrata. Available at: <http://eprints.walisongo.ac.id/9880/>.
- Lastuti, S. 2018. Pengembangan Bahan Ajar berbasis HOTS untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Mahasiswa. *Kreano: Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*. 9(2), pp. 191–197. Available at: <https://doi.org/10.15294/kreano.v9i2.16341>.
- Linda, T., Ismail dan Wiharto. 2018. Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning Terhadap Kemampuan Siswa Menyelesaikan Soal-Soal Biologi Berkategori HOTS di SMA Negeri 1 Tana Toraja. *Prosiding Seminar Nasional Biologi VI*. pp. 771–778. Available at: <https://ojs.unm.ac.id/semnasbio/article/download/10649/6262>.
- Makhrus, M., Harjo, A., Syukur, A., dan Bahri, S. 2018. Identifikasi Kesiapan LKPD Guru Terhadap Keterampilan Abad 21 Pada Pembelajaran IPA SMP Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*. 3(2), pp. 124–128.
- Manu, T.S.N. dan Nomleni, F.T. 2018. Pengaruh Metode Pembelajaran Karya Kelompok Terhadap Keterampilan Proses Sains Dengan Kovariabel Kemampuan Berpikir

- Kreatif Siswa Pada Mata Pelajaran Biologi. *Scholaria: Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*. 8(2), pp. 167–179. Available at: <https://doi.org/10.24246/j.js.2018.v8.i2.p167-179>.
- Mardhiyah, R.H., Aldriani, S.N.F., Chitta, F., dan Zulfikar, M.R. 2021. Pentingnya Keterampilan Belajar di Abad 21 Sebagai Tuntutan dalam Pengembangan Sumber Daya Manusia. *Lentera: Jurnal Pendidikan*. 12(1), pp. 29–40. Available at: <https://kns.cnki.net/kcms/detail/11.1991.n.20210906.1730.014.html>.
- Maryono dan Budiono, H. 2020. Strategi Guru Dalam Pengaturan Meja Kursi Dan Pajangan Karya Siswa Unruk Mengoptimalkan Pembelajaran Aktif Konsep MIKIR di Sekolah Dasar. *JURNAL IKA : IKATAN ALUMNI PGSD UNARS*. 8(1), pp. 156–164.
- Muhammad, F. dan Rusilowati, A. 2020. Penerapan Pendekatan MIKIR Materi Getaran dan Gelombang Untuk Meningkatkan Literasi Sains dan Kreativitas Siswa SMP. *Unnes Physics Education Journal*. 9(2), pp. 159–163.
- Permana, Y., Mumtaazy, A.D. dan Rohendi. 2021. Tantangan Pendidikan Indonesia Dalam Meningkatkan Sumber Daya Manusia Di Abad 21. *Conference Series Journal*. 01(01).
- Pernantah, P.S. 2019. Desain Skenario Pembelajaran Aktif Dengan Metode “Mikir” Pada Mata Kuliah Pendidikan IPS. *Indonesian Journal of Social Science Education (IJSSE)*. 1(2), p. 145. Available at: <https://doi.org/10.29300/ijssse.v1i2.1929>.
- Pramudya, I., Mardiyana, Sutrima, Sujatmiko, P., dan Aryuna, D.R. 2020. Mathematics Learning Practice Training with the “MiKIR” Approach to Improve Analysis and Algebra Reasoning Abilities in Mathematics MGMP SMP Sragen. *Journal of Mathematics and Mathematics Education*. 10(2), p. 1. Available at: <https://doi.org/10.20961/jmme.v10i2.47076>.
- Prastowo, A. 2014. *Pengembangan Bahan Ajar Tematik*

- Tinjauan Teoretis dan Praktis*. Jakarta: Kencana Prenadamedia Group.
- Prawira, Y.A. dan Kurnia, T. 2018. Analisis Terhadap Soal Penilaian Akhir Semester Tingkat Sd/Mi Dalam Perspektif High Order Think Skills. *Tatar Pasundan : Jurnal Diklat Keagamaan*. 12(33), pp. 169–176. Available at: <https://doi.org/10.38075/tp.v12i33.67>.
- Pujianti, N., Saptaningrum, E. dan Saefan, J. 2014. Perbedaan Pengaruh Model Pembelajaran MIKIR dan Creative Problem Solving (CPS) pada Pokok Bahasan Usaha dan Energi Berbantuan LKS Terhadap Kemampuan Memecahkan Masalah. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*. 5(1), pp. 33–37.
- Purnamawati, H. 2021. Mengembangkan Keterampilan Komunikasi dan Kolaborasi Melalui Pembelajaran Aktif dengan Pendekatan MIKiR. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*. 21(2), pp. 664–668. Available at: <https://doi.org/10.33087/jiubj.v21i2.1521>.
- Putra, M.R.N. 2021. Penerapan Pendekatan MIKIR Untuk Meningkatkan Keterampilan Menulis Di Kelas III Sekolah Dasar Negeri 207 Kabupaten Sarolangun. *Skripsi*. Salatiga: UIN Salatiga.
- Qoiriah, M., Vahlia, I. dan Agustina, R. 2021. Pengembangan Bahan Ajar Realistic Mathematic Education (RME) Bermuatan Higher Order Thinking Skill (HOTS). *Jurnal Pendidikan Matematika Universitas Lampung*. 9(1), pp. 42–58. Available at: <https://doi.org/10.23960/mtk/v9i1.pp42-58>.
- Rahmi, L. 2017. Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berorientasi Meaningful Learning Disertai Peta Konsep Pada materi Sisem Peredaran Darah Kelas XI SMA. *Nur El-Islam*. 4(1).
- Redhana, I.W. 2019. Mengembangkan Keterampilan Abad Ke-21 Dalam Pembelajaran Kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*. 13(1).
- Rohmaniah, A., Ruswan, R. dan Norra, B.I. 2020. Pengembangan Handout Sistem Ekskresi Dengan

- Integrasi Nilai Islam Pada Siswa Kelas Xi Semester Ii Ma Nudia Semarang. *BIOEDUCA: Journal of Biology Education*. 1(1), p. 1. Available at: <https://doi.org/10.21580/bioeduca.v1i1.4780>.
- Ruzaini. 2021. An Evaluation of MIKiR Learning in English Subject. *Kaisa: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*. 1(1), pp. 1–11. Available at: <http://ejournal.kampusmelayu.ac.id/index.php/kaisa/article/view/185/pdf>.
- Sa'dun, A. 2017. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Jakarta: Penerbit Rosdakarya.
- Samsinar, S. 2019. Urgensi Learning Resources (Sumber Belajar) Dalam Meningkatkan Kualitas Pembelajaran. *Jurnal Kependidikan*. 13(2), pp. 194–205.
- Sanusi, S.S. dan A. 2019. *Modul Penyusunan Soal Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi (Higher Order Thinking Skills)*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas.
- Setiadi, H. 2016. Pelaksanaan Penilaian Pada Kurikulum 2013. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*. 20(2), pp. 166–178.
- Setiawati, W., Asmira, O., Ariyana, Y., Bestary, R., dan Pudjiastuti, A. 2019. *Buku Penilaian Berorientasi Higher Order Thinking Skills*. Jakarta: Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Setyandaru, T.A., Wahyuni, S. dan Pramudya, D. 2017. Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Multirepresentasi pada Pembelajaran Fisika di SMA/MA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 6(3), pp. 218–224.
- Silalahi, A. 2018. Development Research (Penelitian Pengembangan) dan Research & Development (Penelitian & Pengembangan) Dalam Bidang Pendidikan/Pembelajaran. *Research Gate*. (July), pp. 1–13. Available at: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.13429.88803/1>.
- Sinambela, P.N.J.M. 2013. Kurikulum 2013 dan Implementasinya dalam Pembelajaran. *e-journal*

- Universitas Negeri Medan*. 6(2), pp. 17–29.
- Siregar, E.F.S., dan Sari, S.P. 2020. Optimalisasi Pendekatan MIKiR Sebagai Solusi Pembelajaran Abad 21 Bagi Guru SD Muhammadiyah Kota Medan. *Dinamisia : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 4(3), pp. 550–556. Available at: <https://doi.org/10.31849/dinamisia.v4i3.4376>.
- Sofyan, F.A. 2019. Implementasi HOTS Pada Kurikulum 2013. *Jurnal Inventa*. III(1).
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suhandi, A., Pamela, I.S., Mubarok, M.A., Amri, K., dan Oktavia, A. 2021. The Validation of the Development of MIKiR-based Student Worksheets on the Theme “ Always Saving Energy ” among the Fourth Graders of Elementary School Validasi Pengembangan Lembar Kerja berbasis MIKiR pada tema “ Selalu Hemat Energi ” untuk Siswa Kelas I. *Elementary:Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*. 7(1), pp. 71–84. Available at: <https://doi.org/10.32332/ejipd.v7i1.1625>.
- Susilawati, Neneng, L., dan Miranda, Y. 2019. Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Siswa SMA kelas X. *Jurnal Edu-sains*. 4(2), pp. 104–114.
- Sutarti, T., dan Irawan, E. 2017. *Kiat Sukses Meraih Hibah Penelitian Pengembangan*. Yogyakarta: Deepublish. Available at: <https://doi.org/https://books.google.co.id/books?id=RIInDwAAQBAJ&lpg=PR1&hl=id&pg=PR5#v=onepage&q&f=false>.
- Tanoto Foundation. 2019. *Praktik Baik Pembelajaran HOTS, Kepemimpinan Sekolah, dan Perkuliahan Calon Guru*. Jakarta: Tanoto Foundation.
- Widana, I.W. 2017. *Modul penyusunan soal HOTS*. Jakarta: Direktorat Pembinaan SMA Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.

- Widodo, A., Indraswati, D., Radiusman, Umar, dan Nursaptini. 2019. Analisis Konten HOTS dalam Buku Siswa Kelas V Tema 6 “Panas dan Perpindahannya” Kurikulum 2013. *MADRASAH: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Dasar*. 12(1), pp. 1–13. Available at: <https://doi.org/10.18860/mad.v12i1.7744>.
- Widyasari, A., Sukarmin dan Sarwanto. 2015. Pengembangan Modul Fisika Kontekstual Pada Materi Usaha, Energi, Dan Daya Untuk Peserta Didik Kelas X SMK Harapan Kartasura. *Jurnal Inkuiri*. 4(2), pp. 125–134.
- Yanti, F.H. 2021. Penerapan Pendekatan MIKIR Dalam Meningkatkan Efektivitas Belajar Daring Pada Pelajaran Tematik Di Kelas V Sekolah dasar Negeri 073/X Bandar Jaya. *Skripsi*, pp. 1–140.
- Yantoro. 2020. Analisis Kemampuan Guru Menerapkan Unsur MIKIR Dalam Pembelajaran Aktif Pada Kelas Tinggi Di Sekolah Dasar. *Jurnal PAJAR (Pendidikan dan Pengajaran)*. 4(2), pp. 356–366. Available at: <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.33578/pjr.v4i2.7963>.

Lampiran

Lampiran 1. Surat Penunjukkan Dosen Pembimbing



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

Nomor : **B. 689/Un.10.8/J.8/DA.08.05/02/2022** 22 Februari 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 : Lifthifah Anis Maksumah
NIM : 1808086026
Judul : Pengembangan Modul Berbasis Pendekatan MIKIR pada Materi Archaeobacteria dan Eubacteria, Protista, dan Fungi untuk Melatih HOTS pada Siswa Kelas X

dan menunjuk Bapak/Ibu:

1. Widi Cahya Adi, M. Pd. sebagai pembimbing materi
2. Dr. Listyono, M.Pd. sebagai pembimbing metode

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. Listyono, M.Pd.
NIP. 19691016200811008

Tembusan:

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

Lampiran 2. Surat Izin Riset



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

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

Nomor : B.7765/Un.10.8/K/SP.01.08/10/2024
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Semarang, 16 Oktober 2024

Kepada Yth.
Kepala Sekolah MAN 1 Kota Semarang
Jl. Brigjen Sudiarto, Pedurungan Kidul, Kota Semarang
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : Lifthifah Anis Maksumah
NIM : 1808086026
Jurusan : PENDIDIKAN BIOLOGI
Judul : PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS PENDEKATAN MIKIR PADA MATERI ARCHAEBACTERIA EUBACTERIA, PROTISTA, DAN FUNGI UNTUK MELATIH HOTS PADA SISWA KELAS X MA
Semester : XIII (Tiga Belas)

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut, Meminta ijin melaksanakan Riset di tempat Bapak / ibu pimpin, yang akan dilaksanakan 15 Oktober 2024.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Tembusan Yth.

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

Cp Lifthifah Anis Maksumah : 081393005595

Lampiran 3. Kisi-kisi Pedoman Wawancara Guru

Indikator	Pertanyaan
Bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran	1. Bahan ajar apa saja yang bapak/ibu guru gunakan dalam pembelajaran biologi di kelas?
	2. Bagaimana ketersediaan bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran biologi?
	3. Pernahkan bapak/ibu guru menggunakan bahan ajar untuk pembelajaran?
	4. Bagaimana respon siswa pada saat bapak/ibu guru menggunakan bahan ajar untuk pembelajaran?
Pembelajaran dengan pendekatan MIKIR	5. Apakah bapak/ibu guru pernah menerapkan pendekatan MIKIR (Mengalami, Interaksi, Komunikasi, dan Refleksi) dalam proses pembelajaran?
	6. Pernahkah bapak/ibu guru menggunakan modul yang berbasis pendekatan MIKIR?
Penerapan soal bermuatan HOTS	7. Bagaimana cara bapak/ibu guru mengukur tingkat pemahaman siswa setelah melakukan kegiatan pembelajaran?
	8. Apakah dalam pembelajaran siswa sudah terbiasa dengan soal yang bermuatan HOTS (<i>Higher Order Thinking Skills</i>)
	9. Apakah bahan ajar yang digunakan memuat soal HOTS?

Lampiran 4. Hasil Wawancara Guru Biologi

Hasil Wawancara Guru

1. Nama : Drs. RM. Djupriyanto, M. Pd.
2. Instansi : MAN 1 Kota Semarang

Indikator	Pertanyaan	Jawaban
Bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran	1. Bahan ajar apa saja yang bapak/ibu guru gunakan dalam pembelajaran biologi di kelas?	PPT, buku paket, buku pendamping
	2. Pernahkan bapak/ibu guru menggunakan bahan ajar untuk pembelajaran?	Pernah, dengan membuat PPT
	3. Bagaimana respon siswa pada saat bapak/ibu guru menggunakan bahan ajar untuk pembelajaran?	Responnya baik, tapi terkadang ada juga yang tidak aktif dalam pembelajaran
	4. Metode apa yang bapak/ibu guru gunakan selama pembelajaran?	Ceramah, presentasi, dan diskusi
Pembelajaran dengan pendekatan MIKIR	5. Apakah bapak/ibu guru pernah menerapkan pendekatan MIKIR (Mengalami, Interaksi, Komunikasi, dan Refleksi) dalam proses pembelajaran?	Belum pernah
	6. Pernahkah bapak/ibu guru menggunakan modul yang berbasis pendekatan MIKIR?	Belum pernah

Penerapan soal bermuatan HOTS	7. Bagaimana cara bapak/ibu guru mengukur tingkat pemahaman siswa setelah melakukan kegiatan pembelajaran?	Dengan memberikan soal evaluasi yang di dalam buku paket
	8. Apakah dalam pembelajaran siswa sudah terbiasa dengan soal yang bermuatan HOTS (<i>Higher Order Thinking Skills</i>)	Sudah menerapkan, tetapi belum menerapkan secara maksimal
	9. Apakah bahan ajar yang digunakan memuat soal HOTS?	Bahan ajar pendukung belum mengakomodasi soal-soal HOTS

Lampiran 5. Kisi-kisi Angket Terbuka Kebutuhan Siswa Kelas
X MAN 1 Kota Semarang

No	Aspek yang diamati
1.	Apakah anda menyukai pelajaran Biologi?
2.	Menurut anda apakah materi pada Biologi sulit? Jika sulit, maka materi apakah itu?
3.	Apakah bahan ajar yang digunakan oleh guru dalam menyampaikan materi pembelajaran Biologi menarik dan memahamkan?
4.	Apakah pernah guru menggunakan media pembelajaran berupa modul pada saat pembelajaran?
5.	Bagaimana penerapan soal berbasis HOTS sebagai evaluasi diri dari proses pembelajaran Biologi?
6.	Apakah guru sudah memberikan soal berbasis HOTS untuk mengukur pemahaman siswa?
7.	Bagaimana tanggapanmu adanya modul berbasis soal HOTS?

Lampiran 6. Hasil Angket Kebutuhan Siswa Kelas X MAN 1

Kota Semarang

Pertanyaan	Jawaban
Apakah anda menyukai pelajaran Biologi?	Ya : 80% Tidak : 20%
Menurut anda apakah materi pada Biologi sulit? Jika sulit, maka materi apakah itu?	Ya : 60% (virus, bakteri, fungi, dan menghafal istilah ilmiah) Tidak : 40%
Apakah bahan ajar yang digunakan oleh guru dalam menyampaikan materi pembelajaran Biologi menarik dan memahamkan?	Ya : 50% Tidak : 50%
Apakah pernah guru menggunakan media pembelajaran berupa modul pada saat pembelajaran?	Pernah
Bagaimana penerapan soal berbasis HOTS sebagai evaluasi diri dari proses pembelajaran Biologi?	<ul style="list-style-type: none"> • Baik • Susah • Butuh penalaran dan berpikir kritis • Soal HOTS dapat menjadi bahan evaluasi untuk kita lebih memahami materi yang telah disampaikan dan agar kita lebih menguasai materi tsb • Soalnya membuat siswa mudah memahaminya
Apakah guru sudah memberikan soal berbasis	Sudah

HOTS untuk mengukur pemahaman siswa?	
Bagaimana tanggapanmu adanya modul berbasis soal HOTS?	<p>Setuju, karena:</p> <ul style="list-style-type: none">• Membuat siswa berpikir lebih keras dan mencari jawaban dari berbagai sumber• Menarik karena siswa harus berpikir dulu sebelum menjawabnya• Dengan adanya soal HOTS dapat meningkatkan kualitas belajar siswa dalam memahami materi yang telah disampaikan dan diajarkan• Dengan adanya modul membuat siswa lebih senang membaca buku

Lampiran 7. Indikator Pencapaian Kompetensi Materi

Kompetensi Dasar		IPK
3.5	Mengidentifikasi struktur, cara hidup, reproduksi dan peran bakteri dalam kehidupan	3.5.1 Mengidentifikasi struktur sel bakteri 3.5.2 Menjelaskan cara hidup bakteri 3.5.3 Menganalisis cara reproduksi pada bakteri 3.5.4 Mengidentifikasi struktur bakteri gram positif dan negatif 3.5.5 Menganalisis bakteri gram positif dan negatif 3.5.6 Mengaitkan hubungan bakteri dengan perannya dalam kehidupan 3.5.7 Menyimpulkan proses pemanfaatan bakteri dalam kehidupan 3.5.8 Mengaitkan karakteristik bakteri dengan penanannya dalam kehidupan
4.5	Menyajikan data tentang ciri-ciri dan peran bakteri dalam kehidupan	4.5.1 Melakukan percobaan pemanfaatan bakteri 4.5.2 Membuat laporan hasil pengamatan bakteri 4.5.3 Menyajikan data tentang ciri-ciri dan peran bakteri dalam kehidupan
3.6	Mengelompokkan protista berdasarkan ciri-ciri umum kelas dan mengaitkan	3.6.1 Mengidentifikasi ciri protista 3.6.2 Mengelompokkan protista berdasarkan ciri-cirinya 3.6.3 Menganalisis cara hidup protista 3.6.4 Menyimpulkan fenomena yang terjadi pada protista

Kompetensi Dasar		IPK
	perannya dalam kehidupan	3.6.5 Mengaitkan peran protista dalam kehidupan 3.6.6 Mengevaluasi karakteristik protista dan peranannya 3.6.7 Mengklasifikasi protista berdasarkan ciri-cirinya 3.6.8 Mengaitkan hubungan peran protista dalam kehidupan
4.6	Menyajikan laporan hasil investigasi tentang berbagai peran protista dalam kehidupan	4.6.1 Melakukan pengamatan pada protista 4.6.2 Membuat laporan hasil pengamatan protista 4.6.3 Mempresentasikan laporan hasil pengamatan protista
3.7	Mengelompokkan jamur berdasarkan ciri-ciri, cara reproduksi, dan mengaitkan peranannya dalam kehidupan	3.7.1 Menunjukkan struktur tubuh jamur 3.7.2 Mendeskripsikan ciri-ciri jamur 3.7.3 Menjelaskan peran jamur dalam kehidupan 3.7.4 Menganalisis karakteristik jamur dan peranannya 3.7.5 Mengaitkan jamur dengan struktur tubuhnya 3.7.6 Menyimpulkan hasil percobaan pada pemanfaatan jamur 3.7.7 Mengevaluasi karakteristik jamur dan peranan jamur dalam kehidupan
4.7	Menyajikan laporan hasil investigasi tentang keanekaragaman jamur dan peranannya dalam kehidupan	4.7.1 Melakukan pengamatan pada jamur 4.7.2 Membuat hasil laporan pengamatan jamur 4.7.3 Mempresentasikan hasil laporan pengamatan jamur

Lampiran 8. Instrumen Validasi Ahli Materi

INSTRUMEN VALIDASI AHLI MATERI

A. Lembar Validasi

Judul Penelitian : **Pengembangan Modul dengan Pendekatan Pendekatan MIKIR Untuk Melatih HOTS Pada Siswa Kelas X**

Peneliti : Lifthifah Anis Maksumah

Instansi : Program Studi Pendidikan Biologi / Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam negeri Walisongo Semarang

Validator

Nama : Hafidha Asni Akmalia, M.Sc.

Instansi : UIN Walisongo Semarang

Hari / Tanggal : Jum'at, 13 Oktober 2023

B. Petunjuk Penilaian

Lembar validasi ini dimaksudkan untuk menganalisis pendapat Bapak/Ibu selaku validator ahli terhadap kelayakan produk Pengembangan Modul dengan Pendekatan Pendekatan MIKIR pada Materi Archaeobacteria Eubacteria, Protista, dan Fungi untuk Melatih

HOTS pada Siswa Kelas X. Bapak/Ibu dimohon memberikan pendapat pada setiap pertanyaan dalam lembar validasi ini dengan memberikan tanda (✓) sebagai Syarat Ketuntasan Minimal (SKM) pada kolom angka yang telah disediakan.

Keterangan skala untuk setiap pernyataan menggunakan skala likert sebagai berikut:

Skala Likert

No	Jawaban	Skor
1.	Sangat Baik (SB)	4
2.	Baik (B)	3
3.	Kurang (K)	2
4.	Sangat Kurang (SK)	1

Kritik dan saran Bapak/Ibu dimohon dituliskan pada kolom yang telah disediakan. Atas ketersediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini saya ucapkan terima kasih. Pendapat, kritik, saran, dan penilaian Bapak/Ibu sangat bermanfaat bagi peneliti untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas produk modul yang dikembangkan oleh peneliti.

C. Instrumen Penskoran Pengembangan Modul ditinjau dari Aspek Kelayakan Isi, Penyajian, dan Kebahasaan

Aspek	Butir Penilaian	Skor	Deskripsi	Penilaian			
				4	3	2	1
				SB	B	K	SK
Kelayakan Isi	Kelengkapan materi	4	1) Materi yang disajikan mencakup materi yang terkandung dalam Kompetensi Dasar (KD) 2) Materi yang disajikan sesuai dengan Indikator Pembelajaran 3) Terdapat evaluasi pembelajaran yang dapat digunakan untuk mengukur kemampuan siswa	✓			
		3	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi				
		2	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi				
		1	Semua poin yang disebutkan di atas tidak terpenuhi				
	Kedalaman materi	4	1) Materi yang disajikan memuat penjelasan konsep, definisi, prosedur, interaksi antar konsep 2) Fakta dan data yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan				

Aspek	Butir Penilaian	Skor	Deskripsi	Penilaian			
				4	3	2	1
				SB	B	K	SK
			efisien untuk meningkatkan pemahaman siswa 3) Contoh dan kasus yang disajikan sesuai dengan kenyataan				
		3	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi		✓		
		2	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi				
		1	Semua poin yang disebutkan di atas tidak terpenuhi				
	Kemutakhiran materi	4	1) Materi yang disajikan sesuai dengan keilmuan biologi 2) Materi yang disajikan memuat ilustrasi gambar yang sesuai 3) Acuan pustaka yang digunakan dipilih yang mutakhir				
		3	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi		✓		

Aspek	Butir Penilaian	Skor	Deskripsi	Penilaian			
				4	3	2	1
				SB	B	K	SK
		2	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi				
		1	Semua poin yang disebutkan di atas tidak terpenuhi				
Kelayakan Penyajian	Teknik Penyajian	4	1) Konsistensi sistematika dalam kegiatan belajar 2) Penyajian materi sistematis, logis, sederhana, jelas, dan runtut 3) Penyajian materi dapat menumbuhkan daya tarik siswa dalam mempelajari materi				
		3	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi		✓		
		2	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi				
		1	Semua poin yang disebutkan di atas tidak terpenuhi				
	Pendukung Penyajian	4	1) Terdapat daftar isi dan daftar pustaka	✓			

Aspek	Butir Penilaian	Skor	Deskripsi	Penilaian			
				4	3	2	1
				SB	B	K	SK
			2) Terdapat rangkuman dan glosarium yang mampu memudahkan siswa dalam memahami istilah penting 3) Terdapat indikator pembelajaran				
		3	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi				
		2	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi				
		1	Semua poin yang disebutkan di atas tidak terpenuhi				
Kelayakan Bahasa	Lugas	4	1) Istilah bahasa yang digunakan dalam materi tepat dalam struktur kalimat, ejaan, dan istilah 2) Bahasa yang digunakan lugas 3) Kalimat yang digunakan sederhana dan langsung tepat sasaran	✓			

Aspek	Butir Penilaian	Skor	Deskripsi	Penilaian			
				4	3	2	1
				SB	B	K	SK
		3	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi				
		2	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi				
		1	Semua poin yang disebutkan di atas tidak terpenuhi				
	Komunikatif dan Interaktif	4	1) Bahasa yang digunakan mudah dipahami dan tidak menimbulkan multitafsir 2) Bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan siswa 3) Kalimat perintah/petunjuk jelas	✓			
		3	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi				
		2	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi				
		1	Semua poin yang disebutkan di atas tidak terpenuhi				

Sumber: Adaptasi (Sa'dun, 2017) & (BSNP, 2018)

D. Kritik dan Saran

- Modul harus diberi sitasi dalam isi materi
- Gambar diperbaiki, gunakan sumber ilmiah yang valid

E. Rumus dan Tabel Kriteria Penilaian

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

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 dipergunakan dengan revisi besar	41%-60%
4.	Layak dan dapat dipergunakan dengan revisi sebagian	61%-80%
5.	Sangat layak dan dapat dipergunakan dengan revisi kecil	81%-100%

(Sa'dun, 2013)

F. Kesimpulan

Check List syarat ketuntasan minimal (SKM), pengembangan modul dengan LKPD pendekatan MIKIR untuk melatih HOTS pada siswa kelas X SMA ini dinyatakan:

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

Catatan: Harap dilingkari salah satu.

Semarang, 13 Oktober 2023

Ahli Materi



Hafidha Asni Akmalia, M.Sc
NIP. 198908212019032013

Lampiran 9. Instrumen Validasi Ahli Media

INSTRUMEN VALIDASI AHLI MEDIA**A. Lembar Validasi**

Judul Penelitian : **Pengembangan Modul dengan LKPD Pendekatan MIKIR Untuk Melatih HOTS Pada Siswa Kelas X MA**

Peneliti : Lifthifah Anis Maksumah

Instansi : Program Studi Pendidikan Biologi / Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

Validator

Nama : Nisa Rasyida, M.Pd.

Instansi : UIN Walisongo Semarang

Hari / Tanggal : Jum'at, 6 Oktober 2023

B. Petunjuk Penilaian

Lembar validasi ini dimaksudkan untuk menganalisis pendapat Bapak/Ibu selaku validator ahli terhadap kelayakan produk Pengembangan Modul dengan LKPD Pendekatan MIKIR pada Materi Archaeobacteria Eubacteria, Protista, dan Fungi untuk Melatih HOTS pada Siswa Kelas X MA. Bapak/Ibu dimohon memberikan pendapat pada setiap pertanyaan dalam

lembar validasi ini dengan memberikan tanda (✓) sebagai Syarat Ketuntasan Minimal (SKM) pada kolom angka yang telah disediakan.

Keterangan skala untuk setiap pernyataan menggunakan skala likert sebagai berikut:

Skala Likert

No	Jawaban	Skor
1.	Sangat Baik (SB)	4
2.	Baik (B)	3
3.	Kurang (K)	2
4.	Sangat Kurang (SK)	1

Kritik dan saran Bapak/Ibu dimohon dituliskan pada kolom yang telah disediakan. Atas ketersediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini saya ucapkan terima kasih. Pendapat, kritik, saran, dan penilaian Bapak/Ibu sangat bermanfaat bagi peneliti untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas produk modul yang dikembangkan oleh peneliti.

C. Instrumen Penskoran ditinjau dari Aspek Media

Aspek	Butir Penilaian	Skor	Deskripsi	Penilaian			
				4	3	2	1
				SB	B	K	SK
Kelayakan Kegrafikan	Ukuran Modul	4	1) Ukuran modul sesuai dengan standar ISO (A4 = 210 x 297 mm) 2) Toleransi perbedaan ukuran 0 - 20 mm 3) Pemilihan ukuran modul sesuai dengan materi isi modul				
		3	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi		✓		
		2	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi				
		1	Semua poin yang disebutkan di atas tidak terpenuhi				
Desain Sampul Modul (Cover)	Tata Letak Cover Modul	4	1) Penampilan unsur tata letak pada sampul muka dan belakang secara harmonis memiliki irama dan kesatuan serta konsisten				

Aspek	Butir Penilaian	Skor	Deskripsi	Penilaian			
				4	3	2	1
				SB	B	K	SK
			2) Adanya keseimbangan antara ukuran tata letak (judul, pengarang, ilustrasi, logo, dan lain-lain) dengan ukuran modul 3) Warna yang digunakan secara keseluruhan dapat memberikan nuansa tertentu sesuai materi isi modul				
		3	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi		✓		
		2	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi				
		1	Semua poin yang disebutkan di atas tidak terpenuhi				
	Tipografi Cover Modul	4	1) Judul modul memberikan informasi yang komunikatif tentang materi isi buku 2) Huruf yang digunakan menarik dan mudah dibaca				

Aspek	Butir Penilaian	Skor	Deskripsi	Penilaian			
				4	3	2	1
				SB	B	K	SK
			3) Tidak menggunakan terlalu banyak kombinasi jenis huruf				
		3	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi		✓		
		2	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi				
		1	Semua poin yang disebutkan di atas tidak terpenuhi				
	Ilustrasi Cover Modul	4	1) Gambar ilustrasi pada cover modul menggambarkan isi materi ajar 2) Ilustrasi yang disajikan mengungkapkan karakter objek 3) Bentuk, warna, ukuran, proporsi objek sesuai dengan isi materi ajar				
		3	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi		✓		

Aspek	Butir Penilaian	Skor	Deskripsi	Penilaian			
				4	3	2	1
				SB	B	K	SK
		2	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi				
		1	Semua poin yang disebutkan di atas tidak terpenuhi				
Desain Isi Modul	Tata Letak Isi Modul	4	1) Tata letak unsur judul, sub judul pada konten disusun secara konsisten 2) Unsur tata letak harmonis, jarak antara teks dan ilustrasi sesuai, serta angka halaman urut sesuai dengan pola tata letak 3) Ilustrasi isi modul mampu mengungkaplan makna atau arti objek				
		3	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi		✓		
		2	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi				

Aspek	Butir Penilaian	Skor	Deskripsi	Penilaian			
				4	3	2	1
				SB	B	K	SK
		1	Semua poin yang disebutkan di atas tidak terpenuhi				
	Tipografi Isi Modul	4	1) Huruf yang digunakan menarik dan mudah dibaca serta tidak menggunakan banyak kombinasi huruf 2) Penggunaan variasi huruf (<i>bold, italic, all capital, small capital</i>) tidak berlebihan 3) Ilustrasi yang disajikan dalam modul terlihat jelas	✓			
		3	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi				
		2	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi				
		1	Semua poin yang disebutkan di atas tidak terpenuhi				

Sumber: Adaptasi (Husna, 2019) & (BSNP, 2018)

D. Kritik dan Saran

- *Cover* diperbaiki, ada beberapa tulisan yang *typo*, daftar pustaka dan daftar gambar diperbaiki
- Soal diperbaiki lebih banyak HOTS
- Tabel dan *shading font* tidak kontras
- Jarak paragraf terlalu rapat
- Perbaiki gambar yang ukurannya masih terlalu kecil

E. Rumus dan Tabel Kriteria Penilaian

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

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 dipergunakan dengan revisi besar	41%-60%
4.	Layak dan dapat dipergunakan dengan revisi sebagian	61%-80%

5.	Sangat layak dan dapat dipergunakan dengan revisi kecil	81%-100%
----	---	----------

(Sa'dun, 2013)

F. Kesimpulan

Check List syarat ketuntasan minimal (SKM), pengembangan modul dengan LKPD pendekatan MIKIR untuk melatih HOTS pada siswa kelas X MA ini dinyatakan:

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

Catatan: Harap dilingkari salah satu

Semarang, 6 Oktober 2023

Ahli Media



Nisa Rasyida, M.Pd.

NIP. 198803122019032011

Lampiran 10. Instrumen Validasi Ahli Metodologi Pembelajaran

INSTRUMEN VALIDASI AHLI METODOLOGI PEMBELAJARAN**A. Lembar Validasi**

Judul Penelitian : **Pengembangan Modul dengan Pendekatan Pendekatan MIKIR Untuk Melatih HOTS Pada Siswa Kelas X**

Peneliti : Lifthifah Anis Maksumah

Instansi : Program Studi Pendidikan Biologi / Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

Validator

Nama : Dr. Atik Rahmawati, M.Si.

Instansi : UIN Walisongo Semarang

Hari / Tanggal : Kamis, 16 November 2023

B. Petunjuk Penilaian:

Lembar validasi ini dimaksudkan untuk menganalisis pendapat Bapak/Ibu selaku validator ahli terhadap kelayakan produk Pengembangan Modul dengan Pendekatan MIKIR pada Materi Archaeobacteria Eubacteria, Protista, dan Fungi untuk Melatih HOTS pada Siswa Kelas X. Bapak/Ibu dimohon memberikan pendapat pada setiap pertanyaan dalam lembar

validasi ini dengan memberikan tanda (✓) sebagai Syarat Ketuntasan Minimal (SKM) pada kolom angka yang telah disediakan.

Keterangan skala untuk setiap pernyataan menggunakan skala likert sebagai berikut:

Skala Likert

No	Jawaban	Skor
1.	Sangat Baik (SB)	4
2.	Baik (B)	3
3.	Kurang (K)	2
4.	Sangat Kurang (SK)	1

Kritik dan saran Bapak/Ibu dimohon dituliskan pada kolom yang telah disediakan. Atas ketersediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini saya ucapkan terima kasih. Pendapat, kritik, saran, dan penilaian Bapak/Ibu sangat bermanfaat bagi peneliti untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas produk modul yang dikembangkan oleh peneliti.

C. Aspek Penskoran Pengembangan Modul ditinjau dari Aspek Metodologi Pembelajaran

Materi	Langkah-Langkah	Deskripsi	Checklist Penilaian (√)	Catatan
Archaeobacteria dan Eubacteria	Mengalami	Kegiatan berisi eksplorasi 1 tentang peran bakteri dalam kehidupan dengan melakukan praktikum pembuatan <i>nata de coco</i>	✓	
	Interaksi	Kegiatan cara kerja pada eksplorasi 1 yang dilakukan dengan berdiskusi secara kelompok	✓	
	Komunikasi	Kegiatan menyampaikan hasil diskusi, membuat laporan, dan presentasi pada kegiatan eksplorasi 1	✓	
	Refleksi	Kegiatan membuat ringkasan setelah melakukan percobaan pemanfaatan bakteri dengan menjawab pertanyaan yang	✓	

		<p>dijawab dengan uraian singkat:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Ceritakan kemungkinan yang dapat terjadi seandainya tidak ada bakteri dalam kehidupan. Jelaskan dengan bahasamu sendiri2. Ceritakan bagaimana bakteri dapat menumbuhkan rasa syukur dan spiritualitas yang tinggi terhadap Tuhan?3. Selama melaksanakan kegiatan praktikum apakah kamu mengalami kendala? Jika ada, apa saja kendala tersebut dan bagaimana kamu menyelesaikannya? Jelaskan menggunakan bahasamu sendiri!		
--	--	--	--	--

Protista	Mengalami	Kegiatan berisi eksplorasi 2 mengenai pengamatan protista	✓	
	Interaksi dan Komunikasi	<p>Kegiatan berdiskusi, menyampaikan hasil diskusi, membuat laporan, dan presentasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Diskusikanlah hasil pengamatan Protista bersama teman sekelompok dalam kegiatan Eksplorasi 2 di atas. 2. Catatlah hasil diskusi pada lembar yang telah disediakan. 3. Buatlah laporan hasil pengamatan Protista dalam bentuk laporan sesuai kaidah penulisan laporan penelitian dan power point, kemudian 	✓	

		presentasikanlah di depan kelas!		
	Refleksi	<p>Kegiatan membuat ringkasan setelah melakukan percobaan pemanfaatan bakteri dengan menjawab pertanyaan yang dijawab dengan uraian singkat:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Ceritakan pemahamanmu mengenai perbedaan protista mirip tumbuhan, protista mirip hewan, dan protista mirip jamur. Jelaskan menggunakan bahasamu sendiri.2. Apa yang membuat kamu tertarik saat melakukan praktikum pada materi protista? Apakah ada hal khusus yang menarik perhatian kamu?	✓	

		<p>3. Setelah melakukan kegiatan praktikum pada materi ini, apakah kamu mengalami kendala? Jika ada, apa saja kendala tersebut dan bagaimana kamu menyelesaikannya? Jelaskan menggunakan bahasamu sendiri.</p> <p>4. Adakah topik yang ingin kamu eksplorasi lebih lanjut setelah mempelajari materi pada bab ini?</p>		
Fungi	Mengalami	Kegiatan berisi eksplorasi 3 dengan mengamati jamur di lingkungan sekitar	✓	
	Interaksi	Kegiatan berdiskusi dengan kelompok Diskusikanlah kegiatan Eksplorasi 3 dengan teman sekelompok tentang hal-hal berikut:	✓	

		<ol style="list-style-type: none"> 1. Bagaimana ciri-ciri morfologi dan jenis jamur apa yang sudah kalian temukan di lingkungan sekitar? 2. Bagaimana cara jamur tersebut bereproduksi? 3. Apa keuntungan jamur yang memiliki tubuh buah mencolok dan berdaging, serta peranan jamur yang sudah kalian temukan? 		
	Komunikasi	<p>Kegiatan membuat laporan dan presentasi</p> <p>Catatlah hasil diskusi dengan teman sekelompok. Buatlah laporan hasil pengamatan pada kegiatan Eksplorasi 3 dalam bentuk laporan dan power point, kemudian presentasikanlah di depan kelas!</p>	✓	

	Refleksi	<p>Kegiatan membuat ringkasan setelah melakukan percobaan pemanfaatan bakteri dengan menjawab pertanyaan yang dijawab dengan uraian singkat:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Ceritakan pemahamanmu mengenai ciri khas apa yang membedakan jamur dengan kelompok organisme lain!2. Menurut kamu, hal penting apa yang kita pelajari pada materi fungi? Mengapa hal tersebut dianggap penting?3. Setelah mengetahui mengenai berbagai macam jamur serta peranannya, perubahan sikap apakah yang akan	✓	
--	-----------------	---	---	--

		<p>kamu terapkan dalam kehidupan sehari-hari berdasarkan pemahaman tersebut?</p> <p>4. Setelah melakukan kegiatan praktikum pada materi ini, apakah kamu mengalami kendala? Jika ada, apa saja kendala tersebut dan bagaimana kamu menyelesaikannya? Jelaskan menggunakan bahasamu sendiri.</p>		
--	--	---	--	--

D. Kritik dan Saran

- Kegiatan refleksi belum jelas apa yang direfleksikan
- Modul dengan pendekatan MIKIR dapat diterapkan setelah catatan revisi

E. Kesimpulan

Check List syarat ketuntasan minimal (SKM), Pengembangan Modul dengan Pendekatan pendekatan MIKIR untuk melatih HOTS pada siswa kelas X SMA ini dinyatakan:

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

Catatan: Harap dilingkari salah satu

Semarang, 16 November 2023
Ahli Metodologi Pembelajaran



Dr. Atik Rahmawati, M.Si.
NIP. 197505162006042002

Lampiran 11. Instrumen Validasi Ahli HOTS

INSTRUMEN VALIDASI AHLI HOTS**A. Lembar Validasi**

Judul Penelitian : **Pengembangan Modul dengan Pendekatan Pendekatan MIKIR Untuk Melatih HOTS Pada Siswa Kelas X**

Peneliti : Lifthifah Anis Maksumah

Instansi : Program Studi Pendidikan Biologi / Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

Validator

Nama : Ndzani Latifatur Rofi'ah, M.Pd.

Instansi : UIN Walisongo Semarang

Hari / Tanggal : Rabu, 28 Agustus 2024

B. Petunjuk

Lembar validasi ini dimaksudkan untuk menganalisis pendapat Bapak/Ibu selaku validator ahli terhadap kelayakan produk Pengembangan Modul dengan Pendekatan Pendekatan MIKIR pada Materi Archaeobacteria Eubacteria, Protista, dan Fungi untuk Melatih HOTS pada Siswa Kelas X. Bapak/Ibu dimohon memberikan pendapat pada setiap pertanyaan

dalam lembar validasi ini dengan memberikan tanda (✓) sebagai Syarat Ketuntasan Minimal (SKM) pada kolom angka yang telah disediakan.

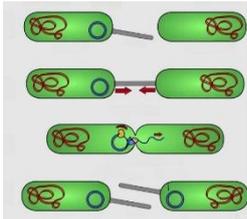
Keterangan skala untuk setiap pernyataan menggunakan skala likert sebagai berikut:

Skala Likert

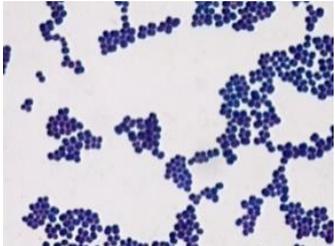
No	Jawaban	Skor
1.	Sangat Baik (SB)	4
2.	Baik (B)	3
3.	Kurang (K)	2
4.	Sangat Kurang (SK)	1

Kritik dan saran Bapak/Ibu dimohon dituliskan pada kolom yang telah disediakan. Atas ketersediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini saya ucapkan terima kasih. Pendapat, kritik, saran, dan penilaian Bapak/Ibu sangat bermanfaat bagi peneliti untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas produk modul yang dikembangkan oleh peneliti.

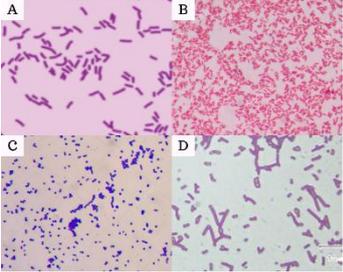
C. Instrumen Penskoran Pengembangan Modul ditinjau dari Aspek HOTS

No	Kompetensi Dasar	Indikator Soal	No Soal	Soal	Level Kognitif	Checklist Penilaian (✓)	Catatan
1.	KD 3.5 Mengidentifikasi struktur, cara hidup, reproduksi dan peran bakteri dalam kehidupan	Diberikan stimulus berupa cara reproduksi bakteri. Siswa mampu menganalisis cara reproduksi pada bakteri	2	<p>Perhatikan gambar berikut!</p>  <p>Pernyataan yang tepat mengenai cara perkembangan bakteri seperti ditunjukkan gambar di atas adalah....</p> <p>a. Perkembangbiakan bakteri yang berangsung melalui proses pembelahan biner</p>	C4	✓	

				<p>b. Perpindahan DNA secara kontak langsung antara sel bakteri yang berdekatan</p> <p>c. Perpindahan DNA ke dalam sel bakteri melalui perantara bakteriofag</p> <p>d. Proses perpindahan materi genetik berupa DNA ke dalam sel bakteri</p> <p>e. Perpindahan materi genetik dari satu bakteri ke bakteri lain</p>			
		Diberikan stimulus berupa gambar pewarnaan gram bakteri. Siswa mampu	5	Perhatikan gambar berikut!	C4	✓	

		mengidentifikasi struktur bakteri gram positif atau negatif				
			<p>Aurora dan Zahra melakukan pengamatan pewarnaan gram pada bakteri di suatu laboratorium. Hasil pengamatan yang diperoleh pada mikroskop menunjukkan karakteristik seperti gambar di samping. Pernyataan yang mendukung karakteristik pada bakteri tersebut adalah....</p>			

				<ul style="list-style-type: none"> a. Merupakan bakteri patogen karena memiliki senyawa yang bersifat toksik b. Lapisan peptidoglikan terletak di ruang periplasmatik c. Memiliki lapisan peptidoglikan yang tebal d. Terdapat lipopolisakarida pada membran luar e. Memiliki lapisan peptidoglikan yang tipis 			
		Diberikan stimulus berupa gambar pewarnaan Gram. Siswa mampu	6	Perhatikan gambar berikut!	C4	✓	

		<p>menganalisis bakteri Gram positif dan bakteri Gram negatif</p>	 <p>Gambar tersebut adalah hasil pengamatan pewarnaan Gram terhadap koloni bakteri. Berdasarkan hasil pengamatan tersebut, pernyataan yang benar adalah....</p> <p>a. Koloni A dan B merupakan bakteri Gram positif karena menghasilkan warna</p>			
--	--	---	---	--	--	--

				<p>merah dan berbentuk basil</p> <p>b. Koloni C merupakan bakteri Gram positif karena berwarna ungu dan berbentuk kokus</p> <p>c. Koloni D menyerap warna merah hingga warna merahnya terlihat kontras, hal ini menjadikan bakteri tersebut merupakan bakteri Gram positif</p> <p>d. Penambahan alkohol pada koloni A dan C menyebabkan pori-pori peptidoglikan menjadi menyusut sehingga safranin melekat dan menyebabkan bakteri</p>			
--	--	--	--	---	--	--	--

				<p>Gram Positif menjadi merah</p> <p>e. Koloni B dan D merupakan bakteri Gram negatif berwarna merah karena dinding peptidoglikan yang tipis sehingga mampu mempertahankan warnanya selama proses pewarnaan</p>			
		<p>Diberikan stimulus berupa pernyataan dan alasan. Siswa mampu mengaitkan hubungan bakteri dengan perannya dalam kehidupan</p>	7	<p>Pembuatan <i>Nata de coco</i> membutuhkan bantuan bakteri dalam proses fermentasinya agar mendapatkan produk yang berkualitas baik. Fermentasi pada proses pembuatan <i>nata de coco</i> dilakukan dengan bantuan bakteri <i>Acetobacter xylinum</i>.</p>	C4	✓	

				<p style="text-align: center;">SEBAB</p> <p>Bakteri <i>Acetobacter xylinum</i> pada proses fermentasi nata de coco berperan untuk menyintesis air kelapa sebagai bahan baku matrik selulosa dengan mengambil glukosa dari larutan gula atau gula dalam air kelapa.</p> <p>Pernyataan di bawah ini yang sesuai dengan keadaan sebab akibat di atas adalah....</p> <p>a. Pernyataan benar, alasan benar, dan keduanya menunjukkan hubungan sebab akibat</p>			
--	--	--	--	---	--	--	--

				<p>b. Pernyataan benar, alasan salah, tetapi keduanya menunjukkan hubungan sebab akibat</p> <p>c. Pernyataan benar dan alasan salah</p> <p>d. Pernyataan salah dan alasan benar</p> <p>e. Pernyataan dan alasan salah</p>			
		Diberikan stimulus berupa pernyataan dan alasan. Siswa mampu mengaitkan hubungan bakteri dengan perannya dalam kehidupan	8	<p><i>Anabaena azollae</i> merupakan salah satu jenis Cyanobacteria yang dapat membentuk hubungan simbiosis dengan tumbuhan paku air <i>Azolla pinnata</i></p> <p>SEBAB</p> <p><i>Anabaena azollae</i> memiliki sel heterokis yang membuatnya dapat</p>	C4	✓	

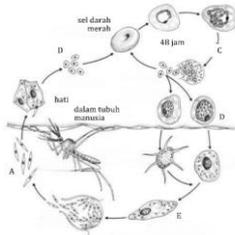
			<p>mengikat nitrogen bebas dan mengubahnya menjadi ammonium sehingga membantu menyuburkan tanah</p> <p>Pernyataan di bawah ini yang sesuai dengan keadaan sebab akibat di atas adalah....</p> <p>a. Pernyataan benar, alasan benar, dan keduanya menunjukkan hubungan sebab akibat</p> <p>b. Pernyataan benar, alasan salah, tetapi keduanya menunjukkan hubungan sebab akibat</p> <p>c. Pernyataan benar dan alasan salah</p>			
--	--	--	---	--	--	--

				d. Pernyataan salah dan alasan benar e. Pernyataan dan alasan salah																													
		Diberikan stimulus berupa tabel pengamatan pemanfaatan bakteri. Siswa mampu menyimpulkan proses pemanfaatan bakteri dalam kehidupan	9	Seorang peneliti mengamati proses pembuatan <i>Nata de coco</i> dengan memanfaatkan bakteri <i>Acetobacter xylinum</i> seperti tabel berikut. <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Konsentrasi Gula (%)</th> <th colspan="2">Sumber Nitrogen (%)</th> <th rowspan="2">Ketebalan (cm)</th> <th rowspan="2">Tekstur</th> <th rowspan="2">Warna</th> </tr> <tr> <th>Yeast ekstrak</th> <th>Ammonium Sulfat</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>7,5</td> <td>0</td> <td>0,25</td> <td>1,3</td> <td>Kenyai++</td> <td>Putih</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>0</td> <td>2,5</td> <td>0,8</td> <td>Kenyai++</td> <td>Agak kekuningan</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>3</td> <td>0</td> <td>0,6</td> <td>Kenyai+</td> <td>Putih</td> </tr> </tbody> </table> <p>Berdasarkan hasil penelitian tersebut, pernyataan yang benar adalah....</p> <p>a. Kadar gula yang terlalu tinggi dapat</p>	Konsentrasi Gula (%)	Sumber Nitrogen (%)		Ketebalan (cm)	Tekstur	Warna	Yeast ekstrak	Ammonium Sulfat	7,5	0	0,25	1,3	Kenyai++	Putih	10	0	2,5	0,8	Kenyai++	Agak kekuningan	10	3	0	0,6	Kenyai+	Putih	C4	✓	
Konsentrasi Gula (%)	Sumber Nitrogen (%)		Ketebalan (cm)	Tekstur		Warna																											
	Yeast ekstrak	Ammonium Sulfat																															
7,5	0	0,25	1,3	Kenyai++	Putih																												
10	0	2,5	0,8	Kenyai++	Agak kekuningan																												
10	3	0	0,6	Kenyai+	Putih																												

				<p>meningkatkan metabolisme bakteri <i>Acetobacter xylinum</i> sehingga nata semakin padat</p> <p>b. Penambahan ammonium sulfat yang berlebihan akan menghambat aktivitas bakteri <i>Acetobacter xylinum</i> sehingga ketebalan nata de coco menurun</p> <p>c. Penggunaan ammonium sulfat yang berlebih akan meningkatkan pH medium sehingga aktivitas bakteri <i>Acetobacter xylinum</i> menjadi lebih sempurna</p>			
--	--	--	--	---	--	--	--

				<p>d. Bakteri <i>Acetobacter xylinum</i> tidak berkembang karena kadar gula yang rendah dalam fermentasi</p> <p>e. Penggunaan gula dan ammonium sulfat tidak mempengaruhi ketebalan dan tekstur pada <i>nata de coco</i></p>			
		Diberikan stimulus berupa pemanfaatan bakteri. Siswa mampu mengaitkan karakteristik bakteri dan peranannya dalam kehidupan	10	Yoghurt merupakan salah satu produk olahan susu yang difermentasi menggunakan bakteri. Yoghurt memiliki banyak manfaat saat dikonsumsi sehingga dalam pengolahannya harus menghasilkan yoghurt yang berkualitas. Berikut ini adalah kemungkinan yang dapat menyebabkan	C4	✓	

				<p>hasil yoghurt tidak berkualitas:</p> <ol style="list-style-type: none">1) Derajat keasaman (pH) pada yoghurt mencapai 4,52) Kondisi ruangan tempat penyimpanan yoghurt lebih dingin (25°C) dibandingkan suhu fermentasi yang seharusnya ($40^{\circ}\text{-}44^{\circ}\text{C}$)3) Bakteri yang digunakan akan dapat menguraikan laktosa menjadi asam laktat4) Bibit yang digunakan menggunakan bibit yang sudah dipasteurisasi5) Waktu inkubasi yang semakin lama			
--	--	--	--	---	--	--	--

				<p>Kemungkinan penyebab yang tepat pada hasil yoghurt yang tidak berkualitas adalah....</p> <p>a. 1) dan 2) b. 1) dan 3) c. 2) dan 4) d. 3) dan 5) e. 4) dan 5)</p>			
2.	KD 3.6 Mengelompokkan protista berdasarkan ciri-ciri umum kelas dan mengaitkan perannya dalam kehidupan	Diberikan stimulus berupa gambar siklus hidup <i>Plasmodium</i> sp. Siswa mampu menganalisis cara hidup protozoa	4	<p>Perhatikan gambar berikut!</p>  <p>Gambar di atas menunjukkan siklus hidup pada <i>Plasmodium</i> sp. Salah</p>	C5	✓	

				<p>satu sporozoa ini dapat mempengaruhi kondisi kesehatan seseorang melalui perantara nyamuk. Berdasarkan siklus hidup <i>Plasmodium</i> sp, pernyataan yang tepat pada tahap C adalah....</p> <ol style="list-style-type: none">Berkembangnya trophozoit menjadi gametositTerjadi pembelahan pada sporozoit secara asexual sehingga menjadi skizonPecahnya skizon sehingga membentuk merozoite yang akan menginfeksi sel darah merahSel hati terinfeksi oleh sporozoit yang masuk			
--	--	--	--	---	--	--	--

				ke dalam tubuh manusia e. Trophozoit memcuh dan menginfeksi sel darah merah yang menyebabkan demam			
		Diberikan stimulus berupa perlakuan pada protista. Siswa mampu menyimpulkan fenomena yang terjadi pada protista	5	Sejumlah besar sel alga dan sejumlah kecil kultur Protozoa diinokulasi bersamaan dalam suatu bejana yang diberi nutrisi untuk pertumbuhan alga dengan jumlah alga dibatasi oleh nutrisi. Berikut ini adalah fenomena yang dapat terjadi pada kondisi tersebut: 1) Protozoa dan alga jumlahnya akan terus bertambah	C5	✓	

				<p>2) Jumlah Protozoa akan bertambah</p> <p>3) Populasi alga akan menekan populasi Protozoa</p> <p>4) Protozoa akan menjadi faktor pembatas pertumbuhan populasi alga</p> <p>Fenomena yang tepat pada kondisi tersebut adalah....</p> <p>a. 1), 2), dan 3) benar</p> <p>b. 1) dan 3) benar</p> <p>c. 2) dan 4) benar</p> <p>d. 4) saja yang benar</p> <p>e. Semua jawaban benar</p>			
		Diberikan stimulus berupa gambar tumbuhan yang terinfeksi protista. Siswa	7	Perhatikan gambar berikut!	C4	✓	

		<p>mampu mengevaluasi karakteristik protista dan perannya</p>		 <p>Gambar tersebut merupakan salah satu contoh protista yang hidup sebagai parasit pada tumbuhan. Buah labu tersebut terinfeksi oleh protista <i>Phytophthora capsici</i>. Berdasarkan gambar tersebut dapat disimpulkan bahwa:</p> <p>1) Protista ini menginfeksi buah melalui spora yang menyebar di tanah</p>			
--	--	---	--	--	--	--	--

				<p>2) <i>Phytophthora capisci</i> merupakan protista mirip jamur yang termasuk dalam kelompok Acrasiomycota</p> <p>3) <i>Phytophthora capisci</i> mampu hidup pada kondisi lingkungan yang hangat pada suhu 28°C dan 32°C</p> <p>4) Protista ini bersifat bersifat heterotrof serta dapat hidup pada lingkungan yang dingin dan lembab</p> <p>5) Protista ini dapat menginfeksi seluruh bagian jaringan tanaman dan akan muncul spora berwarna putih pada</p>			
--	--	--	--	---	--	--	--

				<p>tanaman yang terinfeksi</p> <p>Dari Kesimpulan di atas yang sesuai adalah....</p> <p>a. 1), 2), dan 3)</p> <p>b. 2), 3), dan 4)</p> <p>c. 1), 4), dan 5)</p> <p>d. 2), 4), dan 5)</p> <p>e. 1), 3), dan 5)</p>			
		<p>Diberikan stimulus berupa gambar hewan yang terinfeksi oleh protista. Siswa mampu mengevaluasi karakteristik protista dan peranannya</p>	9	<p>Perhatikan gambar berikut!</p>  <p>Gambar tersebut merupakan salah satu contoh sifat protista</p>	C4	✓	

			<p>sebagai 152ngina t pada hewan ikan. Ikan tersebut terinfeksi oleh protista mirip jamur yang hidup secara 152ngina tau152 dengan cara menguraikan organisme lain yang sudah mati. Berdasarkan gambar, berikut dapat disimpulkan bahwa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Jamur dapat menginfeksi ikan karena adanya luka akibat serangan primer 2) Jamur ini umumnya adalah jamur 152ngina bersekat (<i>Cellular Slime Mold</i>) 3) <i>Saprolegnia</i> sp., dapat tumbuh di perairan tawar dan asin 			
--	--	--	---	--	--	--

				<p>4) Jamur ini menyerang organ tubuh bagian luar pada ikan</p> <p>5) Penyakit akibat jamur ini dapat menular melalui spora jamur yang ada di perairan</p> <p>Dari 153ngina tau di atas yang tepat adalah....</p> <p>a. 1), 2), dan 3)</p> <p>b. 2), 3), dan 4)</p> <p>c. 1), 4), dan 5)</p> <p>d. 1), 3), dan 5)</p> <p>e. 3), 4), dan 5)</p>			
		Diberikan stimulus berupa pernyataan dan alasan mengenai penyakit yang disebabkan oleh	10	Kucing yang dipelihara di rumah membutuhkan vaksin rutin agar terhindar dari penyakit. Beberapa penyakit dapat ditularkan oleh kucing salah satunya	C4	✓	

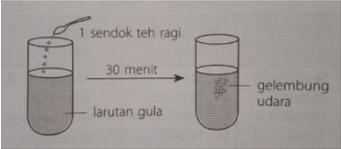
		<p>protista. Siswa mampu mengaitkan hubungan peran protista dalam kehidupan</p>	<p>melalui feses sehingga berbahaya bagi ibu yang sedang hamil.</p> <p>SEBAB</p> <p>Feses kucing mengandung jutaan ookista <i>Toxoplasma gondii</i> dalam bentuk ookista yang dapat diterbangkan oleh 154ngina tau terbawa aliran air hujan</p> <p>Pernyataan di bawah ini yang sesuai dengan keadaan sebab akibat di atas adalah....</p> <p>a. Pernyataan benar, alasan benar, dan keduanya menunjukkan hubungan sebab akibat</p>			
--	--	---	--	--	--	--

				<p>b. Pernyataan benar, alasan salah, tetapi keduanya menunjukkan hubungan sebab akibat</p> <p>c. Pernyataan benar dan alasan salah</p> <p>d. Pernyataan salah dan alasan benar</p> <p>e. Pernyataan dan alasan salah</p>			
3.	<p>KD 3.7</p> <p>Mengelompokkan jamur berdasarkan ciri-ciri, cara reproduksi, dan mengaitkan perannya dalam kehidupan</p>	<p>Diberikan stimulus berupa gambar serangga. Siswa mampu menganalisis karakteristik jamur dan peranan jamur</p>	4	<p>Perhatikan gambar berikut!</p>  <p>Gambar di atas merupakan sifat fungi sebagai</p>	C4	✓	

				<p>simbiosis mutualisme dengan semut pemotong daun. Proses simbiosis mutualisme ini dilakukan antara semut pemotong daun dengan spesies fungi tertentu. Berdasarkan gambar tersebut dapat disimpulkan bahwa:</p> <ol style="list-style-type: none">1) Larva semut dapat menjadi sumber makanan bagi fungi2) Fungi dapat menumbuhkan struktur reproduksi seksual di dalam sarang semut3) Misellium fungi dapat menjadi sumber makanan yang cukup bagi semut			
--	--	--	--	---	--	--	--

				<p>4) Semut dapat bereproduksi di tubuh buah fungi</p> <p>5) Daun-daun yang diperoleh oleh semut dapat menjadi sumber makanan bagi fungi</p> <p>Dari kesimpulan di atas yang tepat adalah...</p> <p>a. 1), 2), dan 3)</p> <p>b. 1), 4), dan 5)</p> <p>c. 3) dan 5)</p> <p>d. 2) dan 4)</p> <p>e. Semua jawaban benar</p>			
		Diberikan stimulus berupa pernyataan dan alasan. Siswa mampu mengaitkan jamur dengan	5	<p><i>Rhizpous oryzae</i> memiliki tubuh buah berupa tangkai konidiofora beserta konidinya.</p> <p>SEBAB</p> <p>Konidia merupakan spora generatif dari jamur yang</p>	C4	✓	

		struktur tubuhnya		mempunyai tangkai konidiofor. Pernyataan di bawah ini yang sesuai dengan keadaan sebab akibat di atas adalah.... a. Pernyataan benar, alasan benar, dan keduanya menunjukkan hubungan sebab akibat b. Pernyataan benar, alasan salah, tetapi keduanya menunjukkan hubungan sebab akibat c. Pernyataan benar dan alasan salah d. Pernyataan salah dan alasan benar e. Pernyataan dan alasan salah			
--	--	-------------------	--	---	--	--	--

		<p>Diberikan stimulus berupa gambar percobaan. Siswa mampu menyimpulkan hasil percobaan pada pemanfaatan jamur</p>	6	<p>Perhatikan gambar berikut!</p>  <p>Percobaan di atas adalah salah satu teknik yang digunakan dalam pembuatan makanan sehingga membuat adonan mengembang, percobaan tersebut menghasilkan gelembung udara serta melibatkan mikroorganisme. Hasil yang tepat mengenai percobaan di atas adalah...</p> <p>a. Fermentasi alkohol, CO₂, dan</p>	C4	✓	
--	--	--	---	---	----	---	--

				<p><i>Saccharomyces cerevisiae</i></p> <p>b. Fermentasi alkohol, CO₂, dan <i>Aspergillus oryzae</i></p> <p>c. Fermentasi alkohol, O₂, dan <i>Rhizopus oryzae</i></p> <p>d. Fermentasi asam cuka, CO₂, dan <i>Aspergillus oryzae</i></p> <p>e. Fermentasi asam cuka, O₂, dan <i>Saccharomyces cerevisiae</i></p>			
		Diberikan stimulus berupa hasil percobaan pemanfaatan jamur. Siswa mampu menyimpulkan	7	Perhatikan diagram berikut!	C5	✓	

hasil percobaan
pada
pemanfaatan
jamur

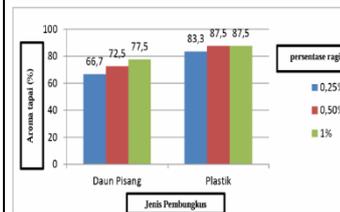


Diagram tersebut merupakan hasil percobaan pembuatan tapai menggunakan umbi jalar putih. Fermentasi pada percobaan ini menggunakan ragi *Saccharomyces cerevisiae* dengan presentase yang berbeda yaitu 0,25%, 0,5%, dan 1%, serta menggunakan pembungkus dengan daun pisang dan plastik. Dari

				<p>percobaan tersebut dapat diketahui bahwa...</p> <ul style="list-style-type: none">a. Proses perombakan karbohidrat terhambat karena bertambahnya ragi tapai sehingga pH nya semakin asamb. Aroma alkohol pada tapai yang dibungkus daun pisang lebih menyengat karena memiliki pori-pori yang membuat uap yang dihasilkan tapai bisa lepas dengan mudahc. Pemberian ragi dengan presentase yang tinggi menghasilkan aroma yang menyengat pada proses fermentasi			
--	--	--	--	---	--	--	--

				<p>d. Penggunaan plastik sebagai pembungkus tapai tidak dapat merombak karbihidrat sehingga aroma alcohol sangat menyengat</p> <p>e. <i>Saccharomyces cerevisiae</i> tidak mampu merombak karbihidrat menjadi alcohol dan karbondioksida</p>			
		<p>Diberikan stimulus berupa gambar tanaman yang terinfeksi jamur. Siswa mampu mengevaluasi karakteristik jamur dan peranan jamur</p>	10	<p>Perhatikan gambar berikut!</p> 	C4	✓	

		dalam kehidupan		<p>Gambar tersebut menunjukkan salah satu sifat jamur sebagai parasite pada tanaman. Tanaman terinfeksi oleh jamur <i>Ustilago maydis</i> yang hidup sebagai patogen pada tanaman jagung. Berdasarkan gambar tersebut, berikut dapat disimpulkan bahwa:</p> <ol style="list-style-type: none">1) Jamur ini menyerang tongkol jagung dengan masuk ke dalam biji untuk menginfeksi2) Jamur <i>Ustilago maydis</i> dapat hidup di berbagai lingkungan3) Jamur <i>Ustilago maydis</i> umumnya adalah jamur Basidiomycota			
--	--	-----------------	--	--	--	--	--

			<p>4) Selain menginfeksi tanaman jagung, jamur ini dapat digunakan sebagai zat organik</p> <p>5) Jamur <i>Ustilago maydis</i> merupakan jamur dimorfik</p> <p>Dari kesimpulan di atas, yang sesuai adalah....</p> <p>a. 1), 2), dan 3)</p> <p>b. 1), 4), dan 5)</p> <p>c. 2), 4), dan 5)</p> <p>d. 3), 4), dan 5)</p> <p>e. 1), 3), dan 5)</p>			
--	--	--	---	--	--	--

D. Kritik dan Saran

- Perbaiki redaksi pernyataan maupun pertanyaan pada soal
- Gunakan gambar yang representative
- Perhatikan tingkat kognitif pada soal (perbaiki sesuai catatan)

E. Kesimpulan

Check List syarat ketuntasan minimal (SKM), Pengembangan Modul dengan Pendekatan pendekatan MIKIR untuk melatih HOTS pada siswa kelas X SMA ini dinyatakan:

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

Catatan: Harap dilingkari salah satu

Semarang, 28 Agustus 2024

Ahli HOTS



Ndzani Latifatur Rofi'ah, M.Pd.

NIP. 1992042920190320252

Lampiran 12. Instrumen Respon Guru

INSTRUMEN RESPON GURU**A. Lembar Validasi**

Judul Penelitian : **Pengembangan Modul dengan Pendekatan Pendekatan MIKIR Untuk Melatih HOTS Pada Siswa Kelas X MA**

Peneliti : Lifthifah Anis Maksumah

Instansi : Program Studi Pendidikan Biologi / Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

Validator

Nama : Abdul Rohim, S.Pd.

Instansi : Guru Biologi MAN 1 Kota Semarang

Hari / Tanggal : Jum'at, 11 Oktober 2024

Bapak / Ibu yang saya hormati

Saya sebagai peneliti memohon bantuan kepada Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi berikut ini. Lembar validasi ini ditujukan untuk mengetahui penilaian Bapak / Ibu selaku Guru Biologi MAN 1 Kota Semarang terhadap produk bahan ajar modul dengan LKPD pendekatan MIKIR untuk melatih HOTS yang dikembangkan oleh peneliti. Pendapat, saran, kritikan dan

penilaian yang telah Bapak / Ibu berikan sangat bermanfaat dan berarti bagi peneliti guna untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas produk bahan ajar modul ini. Oleh karena itu, atas kesediaan Bapak / Ibu untuk mengisi lembar validasi di bawah ini, saya ucapkan terima kasih.

B. Petunjuk Penilaian

Lembar validasi ini dimaksudkan untuk menganalisis pendapat Bapak/Ibu selaku validator ahli terhadap kelayakan produk Pengembangan Modul dengan Pendekatan Pendekatan MIKIR pada Materi Archaeobacteria Eubacteria, Protista, dan Fungi untuk Melatih HOTS pada Siswa Kelas X. Bapak/Ibu dimohon memberikan pendapat pada setiap pertanyaan dalam lembar validasi ini dengan memberikan tanda (√) sebagai Syarat Ketuntasan Minimal (SKM) pada kolom angka yang telah disediakan.

Keterangan skala untuk setiap pernyataan menggunakan skala likert sebagai berikut:

Skala Likert

No	Jawaban	Skor
1.	Sangat Baik (SB)	4
2.	Baik (B)	3
3.	Kurang (K)	2
4.	Sangat Kurang (SK)	1

Kritik dan saran Bapak/Ibu dimohon dituliskan pada kolom yang telah disediakan. Atas ketersediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini saya ucapkan terima kasih. Pendapat, kritik, saran, dan penilaian Bapak/Ibu sangat bermanfaat bagi peneliti untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas produk modul yang dikembangkan oleh peneliti.

C. Instrumen Penskoran Pengembangan Modul oleh Guru

Aspek	Aspek yang dinilai	Butir Penilaian	Skor	Deskripsi	Penilaian			
					4	3	2	1
					SB	B	K	SK
Materi	Kelayakan Isi	Kelengkapan materi	4	1) Materi yang disajikan mencakup materi yang terkandung dalam Kompetensi Dasar (KD) 2) Materi yang disajikan sesuai dengan Indikator Pembelajaran 3) Terdapat evaluasi pembelajaran yang dapat digunakan untuk mengukur kemampuan siswa	✓			
			3	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi				

			2	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi				
			1	Semua poin yang disebutkan di atas tidak terpenuhi				
		Kedalaman materi	4	1) Materi yang disajikan memuat penjelasan konsep, definisi, prosedur, interaksi antar konsep 2) Fakta dan data yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman siswa 3) Contoh dan kasus yang disajikan sesuai dengan kenyataan	✓			
			3	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi				
			2	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi				
			1	Semua poin yang disebutkan di atas tidak terpenuhi				

		Kemutakhiran materi	4	1) Materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan ilmu 2) Materi yang disajikan memuat ilustrasi gambar yang aktual 3) Menggunakan contoh kasus yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari, serta acuan pustaka yang digunakan mutakhir				
			3	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi		✓		
			2	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi				
			1	Semua poin yang disebutkan di atas tidak terpenuhi				
	Kelayakan Penyajian	Teknik Penyajian	4	1) Konsistensi sistematika dalam kegiatan belajar 2) Penyajian materi sistematis, logis, sederhana, jelas, dan runtut	✓			

				3) Penyajian materi dapat menumbuhkan daya tarik siswa dalam mempelajari materi				
			3	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi				
			2	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi				
			1	Semua poin yang disebutkan di atas tidak terpenuhi				
		Pendukung Penyajian	4	1) Terdapat daftar isi dan daftar pustaka 2) Terdapat rangkuman dan glosarium yang mampu memudahkan siswa dalam memahami istilah penting 3) Terdapat indikator pembelajaran	✓			
			3	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi				
			2	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi				

			1	Semua poin yang disebutkan di atas tidak terpenuhi				
	Kelayakan Bahasa	Lugas	4	1) Istilah bahasa yang digunakan dalam materi tepat dalam struktur kalimat, ejaan, dan istilah 2) Bahasa yang digunakan lugas 3) Kalimat yang digunakan sederhana dan langsung tepat sasaran	✓			
3			Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi					
2			Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi					
1			Semua poin yang disebutkan di atas tidak terpenuhi					
		Komunikatif dan Interaktif	4	1) Bahasa yang digunakan mudah dipahami dan tidak menimbulkan multitafsir	✓			

				2) Bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan siswa 3) Kalimat perintah/petunjuk jelas				
			3	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi				
			2	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi				
			1	Semua poin yang disebutkan di atas tidak terpenuhi				
Media	Kelayakan Kegrafikan	Ukuran Modul	4	1) Ukuran modul sesuai dengan standar ISO (A4 = 210 x 297 mm) 2) Toleransi perbedaan ukuran 0 - 20 mm 3) Pemilihan ukuran modul sesuai dengan materi isi modul				
			3	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi		✓		

			2	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi				
			1	Semua poin yang disebutkan di atas tidak terpenuhi				
		Tata Letak Cover Modul	4	<p>1) Penampilan unsur tata letak pada sampul muka dan belakang secara harmonis memiliki irama dan kesatuan serta konsisten</p> <p>2) Adanya keseimbangan antara ukuran tata letak (judul, pengarang, ilustrasi, logo, dan lain-lain) dengan ukuran modul</p> <p>3) Warna yang digunakan secara keseluruhan dapat memberikan nuansa tertentu sesuai materi isi modul</p>	✓			
			3	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi				

			2	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi				
			1	Semua poin yang disebutkan di atas tidak terpenuhi				
		Tipografi <i>Cover Modul</i>	4	1) Judul modul memberikan informasi yang komunikatif tentang materi isi buku 2) Huruf yang digunakan menarik dan mudah dibaca 3) Tidak menggunakan terlalu banyak kombinasi jenis huruf	✓			
			3	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi				
			2	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi				
			1	Semua poin yang disebutkan di atas tidak terpenuhi				
			Ilustrasi <i>Cover Modul</i>	4	1) Gambar ilustrasi pada cover modul menggambarkan isi materi ajar	✓		

				2) Ilustrasi yang disajikan mengungkapkan karakter objek 3) Bentuk, warna, ukuran, proporsi objek sesuai dengan isi materi ajar				
			3	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi				
			2	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi				
			1	Semua poin yang disebutkan di atas tidak terpenuhi				
	Desain Isi Modul	Tata Letak Isi Modul	4	1) Tata letak unsur judul, sub judul pada konten disusun secara konsisten 2) Unsur tata letak harmonis, jarak antara teks dan ilustrasi sesuai, serta angka halaman urut sesuai dengan pola tata letak	✓			

				3) Ilustrasi isi modul mampu mengungkapkan makna atau arti objek				
			3	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi				
			2	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi				
			1	Semua poin yang disebutkan di atas tidak terpenuhi				
		Tipografi Isi Modul	4	1) Huruf yang digunakan menarik dan mudah dibaca serta tidak menggunakan banyak kombinasi huruf 2) Penggunaan variasi huruf (<i>bold, italic, all capital, small capital</i>) tidak berlebihan Ilustrasi yang disajikan dalam modul terlihat jelas	✓			
			3	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi				
			2	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi				

			1	Semua poin yang disebutkan di atas tidak terpenuhi				
Metodologi Pembelajaran Pendekatan MIKIR	Implementasi pendekatan MIKIR dalam Pembelajaran	Mengalami	4	Seluruh bab (Archaeobacteria Eubacteria, Protista, dan Fungi) sudah mengakomodir kegiatan Mengalami	✓			
			3	Sebagian besar bab (Archaeobacteria Eubacteria, Protista, dan Fungi) sudah mengakomodir kegiatan Mengalami				
			2	Sebagian bab (Archaeobacteria Eubacteria, Protista, dan Fungi) sudah mengakomodir kegiatan Mengalami				
			1	Sebagian kecil bab (Archaeobacteria Eubacteria, Protista, dan Fungi) sudah mengakomodir kegiatan Mengalami				

		Interaksi	4	Seluruh bab (Archaeobacteria Eubacteria, Protista, dan Fungi) sudah mengakomodir kegiatan Interaksi				
			3	Sebagian besar bab (Archaeobacteria Eubacteria, Protista, dan Fungi) sudah mengakomodir kegiatan Interaksi		✓		
			2	Sebagian bab (Archaeobacteria Eubacteria, Protista, dan Fungi) sudah mengakomodir kegiatan Interaksi				
			1	Sebagian kecil bab (Archaeobacteria Eubacteria, Protista, dan Fungi) sudah mengakomodir kegiatan Interaksi				
		Komunikasi	4	Seluruh bab (Archaeobacteria Eubacteria, Protista, dan Fungi) sudah mengakomodir kegiatan Refleksi	✓			

			3	Sebagian besar bab (Archaeobacteria Eubacteria, Protista, dan Fungi) sudah mengakomodir kegiatan Komunikasi				
			2	Sebagian bab (Archaeobacteria Eubacteria, Protista, dan Fungi) sudah mengakomodir kegiatan Komunikasi				
			1	Sebagian kecil bab (Archaeobacteria Eubacteria, Protista, dan Fungi) sudah mengakomodir kegiatan Komunikasi				
		Refleksi	4	Seluruh bab (Archaeobacteria Eubacteria, Protista, dan Fungi) sudah mengakomodir kegiatan Refleksi	✓			
			3	Sebagian besar bab (Archaeobacteria Eubacteria, Protista, dan Fungi) sudah				

				mengakomodir kegiatan Komunikasi				
			2	Sebagian bab (Archaeobacteria Eubacteria, Protista, dan Fungi) sudah mengakomodir kegiatan Refleksi				
			1	Sebagian kecil bab (Archaeobacteria Eubacteria, Protista, dan Fungi) sudah mengakomodir kegiatan Refleksi				

Sumber: Adaptasi (Sa'dun, 2017), (Husna, 2019), dan (BSNP, 2018)

D. Kritik dan Saran

- Susunan materi diurutkan untuk memudahkan pemahaman siswa.
- Dikembangkan dengan integrasi kitab

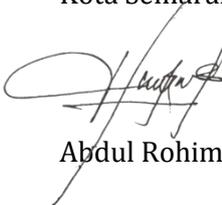
E. Kesimpulan

Check List syarat ketuntasan minimal (SKM), Pengembangan Modul dengan Pendekatan pendekatan MIKIR untuk melatih HOTS pada siswa kelas X SMA ini dinyatakan:

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

Catatan: Harap dilingkari salah satu

Semarang, 11 Oktober 2024
Validator Guru Biologi MAN 1
Kota Semarang



Abdul Rohim, S. Pd.

Lampiran 13. Instrumen Uji Keterbacaan Siswa

INSTRUMEN UJI KELAYAKAN SKALA KECIL TERHADAP SISWA

A. Identitas Siswa

Nama Lengkap :

Kelas :

B. Petunjuk Pengisian

1. Bacalah setiap butir pertanyaan dan pernyataan dengan cermat
2. Pilihlah salah satu jawaban yang menurut anda paling sesuai dengan keadaan atau pendapat anda, dengan cara memberikan *Checklist* (√) pada salah satu jawaban yang telah disediakan dengan keterangan sebagai berikut:

No	Jawaban	Skor
1.	Sangat Baik (SB)	4
2.	Baik (B)	3
3.	Kurang (K)	2
4.	Sangat Kurang (SK)	1

C. Lembar Uji Kelayakan Skala Kecil Pada Siswa

Indikator Pertanyaan	Butir Pertanyaan	Skor Penilaian			
		1	2	3	4
		SK	K	B	SB
Modul Pembelajaran	1. Materi yang disajikan mudah dipahami				
	2. Materi pembelajaran pada modul disajikan dengan urutan dan susunan yang sistematis				

	3. Ilustrasi yang disajikan menarik dan dapat membantu pemahaman saya dalam mempelajari materi			
	4. Terdapat informasi tentang referensi yang mendukung materi pembelajaran			
	5. Modul dilengkapi glosarium yang dapat membantu menemukan istilah yang sulit dimengerti			
	6. Tampilan modul ini secara keseluruhan menarik			
	7. Keseimbangan gambar, warna, dan teks proporsional sehingga menarik dan mudah dipelajari			
	8. Huruf yang digunakan menarik dan mudah dibaca			
	9. Modul memberikan saya informasi dan petunjuk pelaksanaan yang jelas tentang apa yang harus dilakukan			
	10. Pendekatan pembelajaran pada modul mendorong saya untuk melakukan kegiatan Mengalami			

	(melakukan, mengamati, observasi)				
	11. Pendekatan pembelajaran pada modul mendorong saya untuk melakukan kegiatan Interaksi (berdiskusi, bertanya)				
	12. Pendekatan pembelajaran pada modul mendorong saya untuk melakukan kegiatan Komunikasi (menyampaikan hasil diskusi, presentasi)				
	13. Pendekatan pembelajaran pada modul mendorong saya untuk melakukan kegiatan Refleksi (mengevaluasi, memaknai kembali pelajaran)				
Indikator Pertanyaan	Butir Pertanyaan	Skor Penilaian			
		1	2	3	4
		SK	K	B	SB
Soal HOTS	14. Modul menyajikan soal yang membuat saya untuk berpikir tingkat tinggi (menganalisis atau mengevaluasi)				
	15. Latihan soal yang dilakukan setelah mempelajari materi pada modul, mampu				

	membuat saya mengevaluasi pemahaman terhadap materi				
Penggunaan Modul	16. Modul ini memudahkan saya dalam belajar secara mandiri				
	17. Modul ini dapat saya gunakan di sekolah maupun di luar sekolah				

Sumber: Adaptasi (Sa'dun, 2017) dan (Budiastuti, 2021)

Lampiran 14. Hasil Uji Kelayakan Skala Kecil terhadap Siswa

No	Siswa	Aspek Media												Soal HOTS		Manfaat		Jml	%	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16			17
1	Responden 1	4	4	3	4	3	4	3	3	4	4	4	3	4	3	4	3	4	61	89,70%
2	Responden 2	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	51	75%
3	Responden 3	3	3	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	4	3	3	59	86,76%
4	Responden 4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4	3	4	3	55	80,88%
5	Responden 5	3	4	3	4	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	57	83,82%
6	Responden 6	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	4	4	57	83,82%
7	Responden 7	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	2	2	2	2	2	3	4	45	66,17%
8	Responden 8	4	4	3	4	3	4	4	3	3	3	2	3	2	3	4	3	4	56	82,35%
9	Responden 9	4	3	4	3	4	4	4	3	3	3	3	3	4	3	4	4	4	60	88,23%
10	Responden 10	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	4	56	82,35%
11	Responden 11	3	2	2	3	3	3	2	2	3	3	2	3	3	3	2	3	4	45	66,17%
12	Responden 12	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	3	4	61	89,70%
13	Responden 13	3	4	2	4	3	3	2	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	53	77,94%
14	Responden 14	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	67	98,52%
15	Responden 15	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	54	79,41%
16	Responden 16	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	4	55	80,88%	
17	Responden 17	3	4	4	3	4	4	3	3	4	4	3	3	3	4	3	3	58	85,29%	
18	Responden 18	3	2	3	2	2	3	3	2	2	2	2	2	3	3	3	2	3	42	61,76%
19	Responden 19	3	3	3	3	3	4	3	2	3	4	3	3	3	3	3	4	4	54	79,41%
20	Responden 20	4	3	4	4	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	4	58	85,29%	
21	Responden 21	3	3	4	3	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	60	88,23%	
22	Responden 22	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	66	97,05%
23	Responden 23	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	2	2	2	4	3	3	51	75%
24	Responden 24	4	4	3	3	4	3	4	3	4	3	3	4	4	4	3	4	4	60	88,23%
25	Responden 25	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	64	94,11%
26	Responden 26	3	3	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	2	3	3	3	4	54	79,41%
27	Responden 27	4	4	3	3	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	3	4	4	63	92,64%
28	Responden 28	3	4	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	3	3	4	58	85,29%
29	Responden 29	3	3	2	3	2	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	50	73,52%
30	Responden 30	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	65	95,58%
31	Responden 31	4	3	4	3	3	4	4	4	3	4	3	3	2	3	3	3	4	57	83,82%

32	Responden 32	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	51	75%
33	Responden 33	3	4	4	4	3	3	3	3	4	3	3	4	4	3	3	4	4	4	59	86,76%
34	Responden 34	3	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	60	88,23%
35	Responden 35	4	4	4	4	3	4	4	3	3	4	3	3	4	4	2	4	4	4	61	89,70%
Total Rerata																			1983	83,31%	
Kriteria																			Sangat Layak		

Lampiran 15. Dokumentasi Riset



Lampiran 16. Surat Keterangan Sudah Penelitian



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KOTA SEMARANG
MADRASAH ALIYAH NEGERI 1 KOTA SEMARANG
 Jalan Brigjen S. Sudarto Pedurungan Kidul Kas. Pedurungan Semarang, Telepon/Faksimile (024) 6715208
 Laman: man1kotasemarang.sch.id Posel: semarang.man1@gmail.com

SURAT KETERANGAN
 Nomor:2577/Ma.11.33.01/TL.00/10/2024

Yang bertanda tangan di bawah ini

nama : H. Tasimin, S.Ag, M.S.I.
 NIP : 196811182000031001
 pangkat/gol. ruang : Pembina Tk. I/IV/b
 jabatan : Kepala MAN 1 Kota Semarang.

Menerangkan dengan sesungguhnya bahwa

nama : Lifthifah Anis Maksumah
 NIM : 1808086026
 program studi : S-1 Pendidikan Biologi
 UIN Walisongo Semarang

Yang bersangkutan benar-benar telah melaksanakan riset untuk keperluan Skripsi di MAN 1 Kota Semarang pada tanggal 15 Oktober 2024 dengan judul "Pengembangan Modul Berbasis Pendekatan Mikir Pada Materi Archaeobacteria Eubacteria, Protista, dan Fungi untuk Melatih HOTS pada Siswa Kelas X MA".

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

15 Oktober 2024
 Kepala




Lampiran 17. Riwayat Hidup

RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Lifthifah Anis Maksumah
2. Tempat & Tgl Lahir : Semarang, 12 Februari 2000
3. Alamat Rumah : Jl. Sentono Raya Rt 01/Rw 04, Kel. Banjardowo, Kec. Genuk, Kota Semarang
4. HP : 081393005595
5. E-mail : lifthifahanis2@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
 - a. TK Darul Hasanah
 - b. SD Islam Darul Falah
 - c. MTs NU Banat Kudus
 - d. MA NU Banat Kudus
 - e. UIN Walisongo Semarang
2. Pendidikan Non-Formal
 - a. PP Putri Al Asnawiyah Kudus
 - b. Pondok Pesantren Putri Al Muqoddasah Kudus
 - c. Ma'had Walisongo Semarang

Semarang, 21 Februari 2025



Lifthifah Anis Maksumah
NIM. 1808086026