

SKRIPSI
PENGEMBANGAN PETUNJUK PRAKTIKUM BERBASIS *MIND*
***MAPPING* PADA MATERI BIOTEKNOLOGI KELAS X SMA**

Oleh:

OKTAVIANI FARISA

NPM. 1701060024



PROGRAM STUDI TADRIS BIOLOGI
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI (IAIN) METRO

1445 H / 2023 M

**PENGEMBANGAN PETUNJUK PRAKTIKUM
BERBASIS *MIND MAPPING* PADA MATERI
BIOTEKNOLOGI KELAS X SMA**

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

Oleh:

OKTAVIANI FARISA

NPM. 1701060024

Pembimbing Skripsi: Nasrul Hakim, M.Pd

**Pogram Studi Tadris Biologi
Fakultas Tarbiyah Dan Ilmu Keguruan
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI (IAIN) METRO
2023/1445 H**



**KEMENTERIAN AGAMA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI METRO
FAKULTAS TARBİYAH DAN ILMU KEGURUAN**

Jalan Ki. Hajar Dewantara Kampus 15A Iringmulyo Metro Timur Kota Metro Lampung 34111
Telp. (0726) 41507, Faksimili (0725) 47296; Website: www.metrouniv.ac.idE-mailiaimetro@metrouniv.ac.id

NOTA DINAS

Nomor : -
Lampiran : 1 (satu) berkas
Perihal : **Pengajuan Skripsi untuk Dimunaqosyahkan**

Kepada Yth.
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Metro
Di Metro

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Setelah membaca dan mengadakan bimbingan serta perbaikan seperlunya maka Skripsi yang disusun oleh:

Nama : Oktaviani Farisa
NPM : 1701060024
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Jurusan : Tadris Biologi
Judul Skripsi : **PENGEMBANGAN PETUNJUK PRAKTIKUM BERBASIS
MIND MAPPING PADA MATERI BIOTEKNOLOGI KELAS
X SMA**

Sudah kami setuju dan dapat diajukan ke Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan untuk di Munaqosyahkan. Demikian harapan kami dan atas perhatiannya, kami ucapkan terimakasih.

Wassalammu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Metro, 28 November 2023

Mengetahui,
Ketua Jurusan Tadris Biologi

Dosen Pembimbing

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

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

PERSETUJUAN

Nama : Oktaviani Farisa
NPM : 1701060024
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Jurusan : Tadris Biologi
Judul Skripsi : PENGEMBANGAN PETUNJUK PRAKTIKUM BERBASIS
MIND MAPPING PADA MATERI BIOTEKNOLOGI KELAS
X SMA

DISETUJUI

Untuk di ajukan dalam sidang munaqosyah Fakultas Tarbiyah dan Ilmu
Keguruan IAIN Metro.

Metro, 28 November 2023
Dosen Pembimbing



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



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI METRO
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN**

Jalan Ki. Hajar Dewantara Kampus 15A Iningmulyo Metro Timur Kota Metro Lampung 34111
Telp. (0726) 41507; Faksimili (0725) 47296; Website: www.metro.univ.ac.id E-mail:
iainmetro@metrouniv.ac.id

PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI

No. B-6114/In-23.1/D/PP-00.9/12/2023

Skripsi dengan judul: **PENGEMBANGAN PETUNJUK PRAKTIKUM BERBASIS MIND MAPPING PADA MATERI BIOTEKNOLOGI KELAS X SMA** disusun oleh: Oktaviani Farisa NPM: 1701060024, Jurusan Tadris Biologi telah diujikan dalam sidang Munaqosyah Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan pada Hari/Tanggal: Selasa/05 Desember 2023.

TIM PENGUJI:

Ketua/Moderator : Nasrul Hakim, M.Pd

Penguji I : Suhendi, M.Pd

Penguji II : Asih Fitriana Dewi, M.Pd

Sekretaris : Anisatu Z. Wakhidah, S.Si, M.Si



Mengetahui,
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan



Dr. Zunari, M.Pd

NIP. 19620612 198903 1 006

ABSTRAK

PENGEMBANGAN PETUNJUK PRAKTIKUM BERBASIS *MIND MAPPING* PADA MATERI BIOTEKNOLOGI KELAS X SMA

Oleh:
Oktaviani Farisa

Petunjuk praktikum merupakan panduan yang digunakan ketika melakukan sebuah kegiatan praktikum. Kegiatan praktikum sendiri membutuhkan ketelitian, kefokuskan dan pemahaman siswa terhadap apa yang akan dipraktikumkan sehingga tidak terjadi adanya kekeliruan dalam pengambilan data. Sehingga perlu adanya teknik untuk meningkatkan kefokuskan dan daya ingat terhadap prosedur pada kegiatan praktikum. Inovasi petunjuk praktikum berbasis *mind mapping* ini dirancang untuk memudahkan siswa dalam merencanakan dan mengingat segala bentuk informasi yang berkaitan dengan praktikum. Melalui kombinasi warna, simbol, bentuk, gambar dan lain sebagainya, sehingga memudahkan otak dalam menyerap informasi. diharapkan dapat membantu siswa dalam memahami prosedur ketika praktikum.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan petunjuk praktikum berbasis *mind mapping* pada materi bioteknologi di SMA Negeri 6 Metro serta menganalisis kelayakan dan respon dari guru dan siswa. Jenis penelitian ini menggunakan metode penelitian pengembangan R&D (*Research and Development*) dengan menggunakan model pengembangan 4D yang terdiri dari 4 tahapan, yaitu *Define* (Pendefinisian), *Design* (Perancangan), *Development* (Pengembangan), dan *Disseminate* (Penyebarluasan). Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan metode wawancara, dokumentasi dan penyebaran angket.

Hasil penelitian ini menunjukkan produk petunjuk praktikum berbasis *mind mapping* pada materi bioteknologi yang dikembangkan melalui aplikasi *Canva* diperoleh nilai validasi produk yaitu oleh validator ahli materi sebesar 85% dalam kategori “sangat layak” dan oleh validator ahli media sebesar 86% dengan kategori “sangat layak”. Hasil respon uji coba produk petunjuk praktikum berbasis *mind mapping* yang dikembangkan dinyatakan “sangat baik” oleh guru dengan hasil persentase 90% dan dinyatakan “sangat baik” oleh siswa dengan hasil persentase sebesar 87%. Berdasarkan hasil penilaian kelayakan dan uji coba respon maka disimpulkan bahwa produk petunjuk praktikum berbasis *mind mapping* pada materi bioteknologi sangat layak dan baik digunakan dalam pembelajaran biologi.

Kata kunci: Bahan Ajar, Petunjuk Praktikum, *Mind Mapping*, Bioteknologi.

ABSTRACT

DEVELOPMENT OF MIND MAPPING-BASED PRACTICUM INSTRUCTIONS ON BIOTECHNOLOGY CLASS X HIGH SCHOOL MATERIAL

By:
Oktaviani Farisa

Practical instructions are guidelines that are used when conducting a practicum activity. Practical activities themselves require accuracy, focus and student understanding of what will be practiced so that there are no errors in data collection. So it is necessary to have a technique to improve focus and memory of procedures in practicum activities. This mind mapping-based practicum instruction innovation is designed to make it easier for students to plan and remember all forms of information related to practicum. Through a combination of colors, symbols, shapes, images and so on, making it easier for the brain to absorb information. expected to help students understand the procedure during practicum.

This study aims to develop mind mapping-based practicum instructions on biotechnology material at SMA Negeri 6 Metro and analyze the feasibility and responses from teachers and students. This type of research uses the R&D (Research and Development) development research method using the 4D development model which consists of 4 stages, namely Define, Design, Development, and Disseminate. Data collection techniques in this study used interviews, documentation and questionnaire distribution methods.

The results of this study indicate that the product of mind mapping-based practicum instructions on biotechnology material developed through the Canva application obtained a product validation value, namely by material expert validators of 85% in the "very feasible" category and by media expert validators of 86% in the "very feasible" category. The results of the product trial response to the mind mapping-based practicum instructions developed were declared "very good" by the teacher with a percentage result of 90% and declared "very good" by students with a percentage result of 87%. Based on the results of the feasibility assessment and response trials, it is concluded that the product of mind mapping-based practicum instructions on biotechnology material is very feasible and good to use in biology learning.

Keywords: Teaching Materials, Practical Instructions, Mind Mapping, Biotechnology.

ORISINALITAS PENELITIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Oktaviani Farisa

NPM : 1701060024

Program Studi : Tadris Biologi

Jurusan : Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

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

Metro, 27 Desember 2023

Yang menyatakan



Oktaviani Farisa

MOTTO

“Kesuksesan dan kebahagiaan terletak pada diri sendiri. Tetaplah berbahagia karena kebahagiaanmu dan kamu yang akan membentuk karakter kuat untuk melawan kesulitan”

(Helen Keller)

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah Rabbil ‘Aalamin puji syukur kehadiran Allah Swt yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dalam rangka memenuhi tugas akhir dan sebagai syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.).

Penulis persembahkan karya ini untuk:

1. Kedua orang tuaku tercinta (Ayahanda Drs. Abdul Ghoffar dan Ibunda Haisah) yang telah merawat, membimbing dan mendidik dengan penuh kasih sayang, serta tak pernah lelah selalu mendo'akan, memberikan dukungan, nasihat dan semangat, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Abang/Ayuk saya tercinta Andriyanto Farisa, Yunistia Farisa dan Ria Fikria Derajat dan Abang/Ayuk Ipar serta keponakan-keponakan cicik yang lucu, yang selalu memberikan dukungan dan menyemangati kepada penulis.
3. Sahabatku tercinta dan seperjuangan Nurul Azizah, Evi Sinta Dewi, Dewi Sugiarti, Rawiyyah Nida Nabila yang selalu memberikan saran, dukungan dan semangat kepada penulis selama masa studi di IAIN Metro.
4. Sahabatku semasa SMA Amalia Zahra, Martini dan Rizqa Cahya Ramadhani yang selalu memberikan dukungan dan semangat kepada penulis. Terutama Azra Salsabila Sulufu yang masih sama-sama berjuang dalam penyelesaian skripsi.

5. Adik-adikku sekaligus partner jajan Nasywa Nabila Azarine dan Tri Utari, yang selalu memberikan dukungan dan semangat kepada penulis selama membantu menggantikan mengajar di sekolah.
6. Persepupuan sekaligus partner main Siti Khadijah yang selalu membantu menggantikan mengajar di sekolah serta memberikan dukungan dan semangat kepada penulis, kemudian kepada ayuk Sulis Tia Ningsih yang telah membantu menggantikan mengajar di sekolah.
7. Anak-anak kelas 6B (2022) yang selalu memberikan dukungan dan semangat kepada penulis.
8. Teman-teman seperjuangan prodi Tadris Biologi (IAIN) Metro dan khususnya teman-teman Tadris Biologi angkatan 2017.
9. Almamater tercinta Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Metro yang telah membimbing penulis untuk bisa lebih baik, bijak dan dewasa dalam berpikir atau bertindak.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis tercurahkan kepada Allah SWT atas segala rahmat, taufik dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Penulisan skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana Pendidikan dalam bidang Tadris Biologi.

Penulis menyadari skripsi ini terwujud tidak terlepas dari dukungan dan bantuan banyak pihak karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terimakasih kepada:

1. Dr. Hj. Siti Nurjanah, M. Ag. selaku Rektor Institut Agama Islam Negeri Metro.
2. Dr. Zuhairi, M. Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Metro.
3. Nasrul Hakim, M.Pd selaku Ketua Jurusan Tadris Biologi Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Metro, sekaligus dosen pembimbing yang telah memberi arah dan bimbingan demi kelancaran penyelesaian tugas akhir.
4. Walfajri, M. Pd selaku pembimbing akademik yang telah membimbing selama perkuliahan.
5. Bapak dan Ibu Dosen dan para staf karyawan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Metro.

6. Sunarti, M.Pd selaku Kepala Sekolah Menengah Atas Negeri 6 Metro dan seluruh guru dan staf jajarannya.
7. W. F. Novitasari, S. Si, M. Pd selaku guru mata pelajaran biologi SMAN 6 Metro.
8. Ayahanda Drs. Abdul Ghoffar dan Ibunda Haisah tercinta yang senantiasa mendoakan, memberikan nashiat dan motivasi dalam kehidupan penulis
9. Keluarga besar Tadris Biologi 2017 yang telah melalui kebersamaan selama masa perkuliahan.
10. Semua pihak yang telah membantu, mudah-mudahan amal baiknya mendapatkan pahala dari Allah Swt.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan. Untuk itu saran dan kritik dari pembaca sangat penulis harapkan. Penulis berharap hasil penelitian yang telah dilakukan dapat bermanfaat sebagai mana semestianya.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Metro, 27 Desember 2023

Peneliti,



Oktaviani Farisa

NPM. 1701060024

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMBUNG	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN NOTA DINAS	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
ABSTRAK	vi
HALAMAN ORISINALITAS PENELITIAN	viii
HALAMAN MOTTO	ix
HALAMAN PERSEMBAHAN	x
KATA PENGANTAR	xii
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABLE	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Batasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian	6
G. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan	7
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Kajian Teori	9
1. Bahan Ajar	9
2. Petunjuk Praktikum.....	13
3. Mind Mapping.....	15
4. Bioteknologi.....	20
B. Kajian Studi yang Relevan.....	26
C. Kerangka Pikir	28
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian.....	30
B. Prosedur Pengembangan	30
C. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data.....	34
D. Teknik Analisis Data.....	38
BAB VI HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Pengembangan Produk Awal.....	41
B. Hasil Validasi	49
C. Development Testing (hasil uji coba produk).....	58

D. Kajian Produk Akhir	61
E. Keterbatasan Penelitian.....	62
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Simpulan Tentang Produk.....	69
B. Saran Pemanfaatan Produk	70
DAFTAR PUSTAKA	71
LAMPIRAN.....	76
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	121

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Kisi-kisi Angket Validasi Ahli Materi	35
3.2 Kisi-kisi Angket Validasi Ahli Media	36
3.3 Kisi-kisi Angket Validasi Guru.....	37
3.4 Kisi-kisi Angket Validasi Respon Siswa	38
3.5 Bobot Penilaian Alternatif Respon	38
3.6 Kriteria Validasi Produk	39
3.7 Kriteria Respon Guru dan Siswa.....	40
3.8 Kriteria Kelayakan	40
4.1 Hasil Validasi Ahli Materi Pertama	49
4.2 Hasil Validasi Ahli Materi Kedua.....	50
4.3 Hasil Validasi Ahli Media Pertama.....	53
4.4 Hasil Validasi Ahli Media Kedua	54
4.5 Hasil Revisi Produk Ahli Materi.....	56
4.6 Hasil Revisi Produk Ahli Media	57
4.7 Hasil Respon Guru Mata Pelajaran Biologi	59
4.8 Hasil Respon Siswa.....	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Kerangka Pikir	29
3.1 Model 4D	33
4.1 Sampul Depan dan Belakang	43
4.2 Redaksi Petunjuk Praktikum	43
4.3 Identitas Pelajaran	44
4.4 Daftar Isi.....	44
4.5 Petunjuk Penggunaan <i>Mind Mapping</i>	45
4.6 Tata Tertib Praktikum	45
4.7 Kegiatan Praktikum.....	46
4.8 Format Penyusunan Laporan Praktikum.....	46
4.9 Daftar Pustaka	47
4.10 Biografi Penulis.....	47
4.11 Perbandingan Hasil Skor Validasi Ahli Materi.....	51
4.12 Pesentase Hasil Validasi Ahli Materi	52
4.13 Perbandingan Hasil Skor Validasi Ahli Media	55
4.14 Pesentase Hasil Validasi Ahli Media	56
4.15 Pesentase Hasil Uji coba Guru dan Siswa	61
4.16 Hasil Keseluruhan Validasi dan Uji Coba Produk.....	62

LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Capaian Pembelajaran dan Alur Tujuan Pembelajaran.....	79
2. Lembar Analisis Kebutuhan Guru	84
3. Lembar Analisis Kebutuhan Siswa	86
4. Lembar Hasil Analisis Kebutuhan Guru	91
5. Lembar Hasil Kebutuhan Siswa.....	94
6. Lembar Hasil Validasi Materi 1	99
7. Lembar Hasil Validasi Materi 2	101
8. Lembar Hasil Validasi Media 1	103
9. Lembar Hasil Validasi Media 2	105
10. Lembar Uji Coba Guru.....	107
11. Lembar Rekapitulasi Hasil Uji Coba Respon Siswa.....	109
12. Dokumentasi Penelitian	110
13. Izin Pra Survei.....	111
14. Balasan Survei.....	112
15. Izin Research	113
16. Surat Tugas	114
17. Balasan Research	115
18. Keterangan Bebas Pustaka Perpustakaan.....	116
19. Keterangan Bebas Pustaka Jurusan.....	117
20. Surat Bimbingan Skripsi	118
21. Formulir Bimbingan Skripsi	119

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pembelajaran biologi tidak bisa lepas dari kegiatan praktikum untuk memvisualisasikan segala teori, dikarenakan banyak sekali teori yang harus di pelajari dan di buktikan secara nyata melalui kegiatan praktikum. Oleh karena itu, dengan adanya kegiatan praktikum teori atau materi yang dipelajari akan lebih mudah dipahami. Sehingga, kegiatan praktikum sangat penting dilaksanakan oleh guru dan siswa di sekolah. Adapun pentingnya pelaksanaan kegiatan praktikum diantaranya, kegiatan praktikum dapat membangkitkan motivasi belajar siswa dalam proses pembelajaran, kegiatan praktikum dapat mengembangkan keterampilan dasar atau keterampilan proses sains melalui eksperimen, kegiatan praktikum dapat dijadikan sebagai wahana belajar pendekatan ilmiah, dan kegiatan praktikum dapat menunjang pemahaman teori atau materi pembelajaran.¹ Maka dapat disimpulkan bahwa dengan adanya kegiatan praktikum di sekolah siswa diberikan kesempatan mengalami secara mandiri untuk menemukan suatu fakta dan membuktikan teori yang telah diajarkan melalui pendekatan ilmiah.

Berdasarkan hasil wawancara analisis kebutuhan guru di SMA Negeri 6 Metro pada hari Kamis tanggal 6 April 2023, menunjukkan bahwa di SMA Negeri 6 Metro telah tersedia buku petunjuk praktikum. Akan tetapi, petunjuk praktikum yang digunakan oleh guru dibuat sendiri yang bersumber pada buku cetak kelas X SMA (sesuai dengan materi yang akan di praktikumkan) dan

¹ Yeni Surningsih, "Pembelajaran Berbasis Praktikum Sebagai Sarana Siswa Untuk Berlatih Menerapkan Keterampilan Proses Sains Dalam Materi Biologi," *Jurnal Bio Educatio*, 2 No. 2/ Oktober 2017, 52-53.

buku praktikum dalam bentuk LKPD dan belum tersedia buku petunjuk praktikum berbasis *mind mapping* di sekolah. Namun keterbatasan pada materi bioteknologi yang praktikumkan di sekolah guru membutuhkan petunjuk praktikum tambahan yang dapat menunjang kreativitas siswa

Hasil dari angket analisis kebutuhan siswa di SMA Negeri 6 Metro pada hari Jum'at tanggal 6 April 2023, terhadap 19 siswa dengan memberikan angket, hasil dari tanggapan siswa bahwa guru selalu menggunakan bahan ajar dan terkadang-kadang menggunakan bahan ajar. Bahan ajar yang digunakan oleh guru biasanya didominasi penggunaan buku paket, LKPD, PPT dan petunjuk praktikum. Siswa menyatakan bahwa bahan ajar yang digunakan sesuai dan sudah efektif. Metode pembelajaran pada materi bioteknologi yang digunakan oleh guru di dominasi metode praktikum, metode diskusi dan metode ceramah.

Menurut siswa, 80,2% tidak mengalami kesulitan dan beberapa siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi bioteknologi yang disampaikan oleh guru terutama dalam membedakan nama bakteri dan jamur. Menurut siswa pembelajaran yang efektif dan meningkatkan paham siswa yaitu dengan melakukan kegiatan praktikum secara langsung. 57,8% siswa menyukai bahan ajar yang memuat teks, gambar dan simbol, 26,3% siswa menyukai bahan ajar yang memuat teks dan gambar dan 10,5% menyukai bahan ajar yang memuat teks saja.

Kegiatan praktikum pada materi bioteknologi yang di lakukan oleh siswa di sekolah yaitu pembuatan tempe. Seluruh siswa telah menggunakan petunjuk praktikum. Petunjuk praktikum yang mereka gunakan yaitu berupa

LKPD. Menurut siswa dalam kegiatan praktikum bukan hanya petunjuk praktikum saja tetapi dengan mendatangkan narasumber yang lebih ahli. 94,7% siswa belum mengetahui tentang *mind mapping*. Berdasarkan gambaran awal produk yang sudah dilihat oleh siswa, pengembangan petunjuk praktikum berbasis *mind mapping* mendapat respon 100% perlu dikembangkan. Hal ini *mind mapping* dinilai menarik dan dapat mempermudah siswa memahami materi yang diberikan.

SMA Negeri 6 Metro merupakan sekolah penggerak pertama di Metro dan menggunakan kurikulum baru yaitu kurikulum merdeka. Kurikulum ini terdapat namanya Capain pembelajaran dimana digunakan sebagai acuan dalam proses pembelajaran. Pada capaian pembelajaran materi biologi lebih sedikit dibandingkan kurikulum K13. Materi pada kelas X hanya terdapat 5 sub bab yang di pelajari selama 2 semester, yaitu Keanekaragaman Makhluk Hidup dan Peranannya, Virus dan Peranannya, Penerapan Bioteknologi, Komponen Ekosistem dan Interaksi Antar Komponen serta Perubahan Lingkungan.

Umumnya petunjuk praktikum masih bersifat umum yang berisikan materi yang akan di praktikumkan berbentuk paragraf atau narasi. Sehingga, peneliti ingin mengembangkan petunjuk praktikum berbasis *mind mapping* atau peta pikiran yang memuat bentuk, gambar, simbol dan warna yang beranekaragam. Diharapkan dengan adanya petunjuk praktikum ini dapat menarik perhatian siswa untuk mempelajari materi yang akan di praktikkan. Maka dengan adanya bentuk, gambar, simbol dan warna yang unik akan dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi yang di praktikumkan.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka akan dilakukan penelitian dengan judul “Pengembangan Petunjuk Praktikum Berbasis *Mind Mapping* pada Materi Bioteknologi Kelas X SMA” dengan harapan mampu meningkatkan motivasi belajar siswa pada saat melakukan kegiatan praktikum di ruang laboratorium dan meminimalisir adanya kesalahan dalam melakukan kegiatan praktikum, serta petunjuk praktikum berbasis *mind mapping* dapat bermanfaat bagi guru maupun siswa.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang ada, dapat diidentifikasi permasalahan sebagai berikut:

1. Guru membutuhkan petunjuk praktikum tambahan yang dapat menunjang kreativitas siswa.
2. Belum tersedia buku petunjuk praktikum berbasis *mind mapping* di sekolah.
3. Siswa belum mengetahui apa itu peta pikiran (*mind mapping*).

C. Batasan Masalah

Agar penelitian ini menjadi terarah dan menghindari terjadinya permasalahan, maka dilakukan adanya batasan masalah antara lain sebagai berikut:

1. Petunjuk praktikum yang dikembangkan dalam penelitian ini hanya pada mata pelajaran biologi kelas X semester II (Genap) tahun 2023.
2. Materi pokok yang digunakan dalam petunjuk praktikum yang dikembangkan adalah materi Bioteknologi, yaitu pada materi bioteknologi konvensional berupa pembuatan tempe, yoghurt, tapai dan teh kombucha.

3. Uji coba kelompok kecil dilakukan pada 10 peserta didik yang telah mempelajari materi bioteknologi.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah peneliti membatasi masalah terkait, yaitu:

1. Bagaimana mengembangkan petunjuk praktikum berbasis *mind mapping* pada materi bioteknologi kelas X SMA?
2. Bagaimanakah kelayakan petunjuk praktikum berbasis *mind mapping* pada materi bioteknologi kelas X SMA yang dikembangkan?
3. Bagaimana respon pendidik dan peserta didik terhadap pengembangan petunjuk praktikum berbasis *mind mapping* pada materi bioteknologi kelas X SMA yang dikembangkan?

E. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengembangkan petunjuk praktikum berbasis *mind mapping* pada materi bioteknologi kelas X SMA.
2. Menganalisis kelayakan petunjuk praktikum berbasis *mind mapping* pada materi bioteknologi kelas X SMA yang akan dikembangkan.
3. Menganalisis respon guru dan peserta didik terhadap pengembangan petunjuk praktikum berbasis *mind mapping* pada materi bioteknologi kelas X SMA?

F. Manfaat Penelitian

1. Aspek Teoritis

Secara teoritis, penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai referensi yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran serta mengembangkan pengetahuan dan sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya mengenai pengembangan petunjuk berbasis *mind mapping* pada materi biologi.

2. Aspek Praktis

a. Bagi siswa

Produk dari hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai alternatif sumber belajar dan sebagai pedoman pada saat melakukan praktikum, serta meningkatkan motivasi belajar dan minat belajar, sehingga dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi yang disampaikan.

b. Bagi Guru

Produk hasil dari penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai alternatif bahan ajar yang menunjang pembelajaran sehingga mampu meningkatkan motivasi, kompetensi siswa pada saat melakukan praktikum, serta meningkatkan mutu pendidikan.

c. Bagi Institusi

Dapat menambah referensi untuk perpustakaan Tadris Biologi maupun perpustakaan IAIN Metro Lampung dari hasil penelitian yang telah dilakukan.

d. Bagi Pembaca

Manfaat bagi pembaca yaitu menerima informasi tentang petunjuk praktikum berbasis *mind mapping* pada materi Bioteknologi yang dikembangkan dalam kegiatan praktikum kelas X di SMA.

G. Spesifikasi Produk

Produk yang dikembangkan adalah media pembelajaran berupa Petunjuk Praktikum berbasis *mind mapping* pada materi Bioteknologi kelas X SMA, spesifik produk yang dihasilkan dari penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut:

1. Produk yang dikembangkan berupa petunjuk praktikum berbasis *mind mapping* pada materi Bioteknologi Konvensional yang dapat digunakan oleh guru dan siswa sebagai sumber belajar.
2. Produk yang dikembangkan:
 - a. Jenis kertas: Majalah, ukuran A4.
 - b. Jenis *font*: *Time New Roman*, ukuran *font*: 12, dan spasi 1,5.²
3. Komponen produk antara lain:
 - a. *Cover*.
 - b. Kata pengantar.
 - c. Daftar isi.
 - d. Petunjuk penggunaan.
 - e. Tata tertib praktikum.
 - f. Capaian Pembelajaran
 - g. Tujuan Pembelajaran

² LKPP-UNHAS, *Format Bahan Ajar, Buku Ajar, Modul dan Panduan Praktik* (UNHAS: Makassar, 2015), 11-12.

- h. Kegiatan praktikum I, II, III dan IV yang berisikan:
 - 1) Kegiatan I:
 - a. Pembuatan Tempe
 - 2) Kegiatan II:
 - a. Pembuatan Yoghurt
 - 3) Kegiatan III:
 - a. Pembuatan Tapai
 - 4) Kegiatan IV:
 - a. Pembuatan Teh Kombucha
- i. Daftar pustaka.
- j. Biografi Penulis

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Kajian Teori

1. Bahan Ajar

a. Pengertian Bahan Ajar

Bahan ajar adalah aspek penting dalam dunia pendidikan di karenakan bahan ajar merupakan sarana pendukung dalam proses pembelajaran. Bahan ajar merupakan serperangkat sarana pembelajaran yang berisikan materi, metode, batasan-batasan dan evaluasi pembelajaran yang di desain secara sistematis dan menarik untuk mencapai tujuan yang dicapai.³ Adapun pendapat lain menyatakan bahwa bahan ajar atau biasa di sebut materi pembelajaran secara garis besar terdiri dari pengetahuan, keterampilan dan sikap yang hasrus dipelajari siswa dalam rangka mencapai standar kompetensi yang telah di tentukan.⁴ Bahan ajar merupakan buku yang ditulis dengan tujuan agar siswa dik dapat belajar secara mandiri tanpa bantuan guru.⁵

Bahan ajar memiliki fungsi yang berbeda bagi guru dan siswa. Fungsi bahan ajar bagi guru, yaitu untuk mengarahkan semua aktivitas pembelajaran, merupakan sebuah subtansi kompetensi yang harus di ajarkan kepada siswa serta sebagai alat evaluasi pembelajaran.

³Ina Magdalena dan 3A, *Tulisan Bersama Tentang Desain Pembelajaran SD* (Tangerang: CV Jejak, 2020), 151.

⁴Syafuddin Nurdin dan Adrianto, *Kurikulum dan Pembelajaran* (Jakarta: Rajawali, 2016), 102.

⁵Sri Wahyuni, "Pengembangan Bahan Ajar IPA Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP," *Prosiding Seminar Nasional Fisika dan Pendidikan Fisika (SNFPF)* No. 1/2015, 301

Sedangkan fungsi bahan ajar bagi siswa, yaitu sebagai panduan atau pedoman dalam proses pembelajaran dan substansi kompetensi yang harus dipelajari oleh siswa. Dengan adanya bahan ajar peserta didik akan lebih tahu kompetensi apa saja yang akan dipelajari dan harus dikuasai selama proses pembelajaran. siswa akan memiliki gambaran proses pembelajaran melalui bahan ajar yang digunakan.⁶

Berdasarkan pernyataan di atas dapat disimpulkan bahwa bahan ajar atau materi pembelajaran adalah seperangkat sarana atau alat berupa buku yang berisikan materi, metode, batasan dan evaluasi pembelajaran dan dirancang secara sistematis, sehingga dapat dipergunakan oleh guru dan siswa untuk mencapai Standar Kompetensi (SK).

b. Prinsip-Prinsip Pemilihan Bahan ajar

Ada beberapa prinsip yang harus diperhatikan dalam pemilihan bahan ajar, yaitu:

- 1) Prinsip relevansi yang berarti keterkaitan. Materi pembelajaran hendaknya ada kaitan atau hubungannya dengan pencapaian Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD).
- 2) Prinsip konsistensi yang berarti keajegan. Jika Kompetensi Dasar (KD) yang harus dikuasai oleh siswa terdapat 4 macam, maka bahan ajar yang harus diajarkan juga harus meliputi 4 macam.
- 3) Prinsip kecukupan maksudnya materi yang diajarkan seharusnya cukup memadai dalam membantu peserta didik menguasai

⁶Ana Widyastuti et al, *Perencanaan Pembelajaran* (Medan: Yayasan Kita Menulis, 2021),

kompetensi dasar yang di ajarkan. Maka materi tidak boleh sedikit dan tidak boleh terlalu banyak.

c. Langkah-langkah Pemilihan Bahan ajar

Sebelum melakukan pemilihan bahan ajar terlebih dahulu perlu diketahui kriteria pemilihan baha ajar. Kriteria pemilihan bahan ajar (materi pembelajaran) yaitu Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD). Maka, materi pembelajaran yang dipilih untuk diajarkan oleh guru dan yang harus dipelajari oleh siswa hendaknya berisikan materi yang menunjang tercapainya Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD). Adapun langkah-langkah pemilihan bahan ajar sebagai berikut:

- 1) Mengidentifikasi aspek-aspek yang terdapat dalam Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD). Sebelum menentukan materi pembelajaran terlebih dahulu mengidentifikasi aspek-aspek Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) yang harus dipelajari dan dikuasi oleh siswa. Aspek ini perlu di tentukan sebab setiap Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) memerlukan jenis materi yang berbeda-beda dalam proses kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan.
- 2) Identifikasi jenis-jenis materi pembelajaran. Materi pembelajaran dibedakan menjadi 3 jenis materi berdasarkan aspek kognitif, afektif dan psikomotorik. Materi pembelajaran dalam aspek

kognitif secara terperinci dapat dibagi menjadi 4 jenis, yaitu: 1) fakta, 2) konsep, 3) prinsip, dan 4) prosedur.

- 3) Memilih jenis materi yang sesuai dengan Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD). Setelah mengidentifikasi jenis-jenis materi pembelajaran, selanjutnya yaitu memilih jenis materi yang sesuai dengan Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD). Mengidentifikasi jenis materi sangat penting untuk keperluan proses belajar mengajar, karena jenis materi pembelajaran memerlukan strategi pembelajaran, metode, media dan sistem evaluasi atau penilaian yang berbeda-beda.⁷

d. Macam-macam Bahan Ajar

Secara umum bahan ajar dibagi menjadi dua macam, yaitu bahan ajar cetak dan non cetak. Bahan ajar cetak berupa buku, modul, handout, brosur dan LKPD. Sedangkan bahan ajar non cetak berupa bahan ajar audio, bahan ajar audio visual dan bahan ajar berbasis web.⁸

Selain itu, bahan ajar dikelompokkan menjadi 4 macam, yaitu:

- 1) Bahan Ajar Cetak (visual), seperti buku, modul, LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik), *handout*, brosur, model, foto dan petunjuk praktikum.
- 2) Bahan Ajar Audio (dengar), seperti kaset, CD dan radio.
- 3) Bahan Ajar Audio Visual, seperti film dan CD video.

⁷ Syafuddin Nurdin dan Adrianto, *Kurikulum dan Pembelajaran* (Jakarta: Rajawali, 2016), 108-109.

⁸Ana Widyastuti et al., *Perencanaan Pembelajaran* (Medan: Yayasan Kita Menulis, 2021), 52.

4) Bahan Ajar Interaktif, seperti CD interaktif.⁹

Berdasarkan macam-macam bahan ajar di atas petunjuk praktikum yang akan dikembangkan termasuk dalam bahan ajar cetak berupa buku petunjuk praktikum berbasis *mind mapping* pada materi bioteknologi.

2. Petunjuk Praktikum

a. Pengertian Petunjuk Praktikum

Petunjuk praktikum adalah panduan atau pedoman pelaksanaan praktikum yang memuat topik, tujuan, alat dan bahan, prosedur kerja praktikum, lembar hasil pengamatan dan laporan praktikum.¹⁰ Oleh karena itu, petunjuk praktikum juga adalah salah satu bahan ajar yang berisikan tentang pelaksanaan kegiatan praktikum dan prosedur praktikum, sehingga dapat membantu guru dan siswa dalam proses kegiatan praktikum.¹¹ Petunjuk praktikum berfungsi untuk membangkitkan motivasi belajar peserta didik, mengembangkan keterampilan dasar dalam melaksanakan eksperimen, penunjang pemahaman materi yang dipelajari dan dapat dijadikan sebagai wahana belajar pendekatan ilmiah.¹²

Praktikum adalah kegiatan pembelajaran dimana siswa dapat melakukan eksperimen atau penelitian secara mandiri maupun

⁹Nana, 2019, *Pengembangan Bahan Ajar* (Klaten Jawa Tengah: Lakeisha), 1-2.

¹⁰Tri Ageng Prayitno, "Pengembangan Petunjuk Praktikum Mikrobiologi Program Studi Pendidikan Biologi," *Jurnal Biota* No. 1/Edisi Januari 2017, 31.

¹¹Diah Ayu Widyaningrum dan Titik Wijayanti, "Implementasi Buku Petunjuk Praktikum biokimia Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Kemampuan Kerja Ilmiah," No. 02/2019, 59.

¹²Harlis, Retni. S. Budiarti, "Pengembangan Bahan Ajar Praktikum dan Instrumen Penilaian Berbasis Keterampilan Proses Sains pada Mata Kuliah Mikologi Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Jambi," *Biodik* No. 2/Desember 2017, 105.

kelompok, menganalisis, mengamati objek dan menarik kesimpulan suatu objek, dan mengaplikasikan teori yang telah dipelajari dengan memakai fasilitas laboratorium, serta dapat dilaksanakan di laboratorium maupun di luar laboratorium. Berdasarkan pembahasan mengenai petunjuk praktikum di atas dapat disimpulkan bahwa petunjuk praktikum adalah pedoman yang berisikan tentang pelaksanaan kegiatan praktikum dan sangat diperlukan oleh guru dan siswa untuk memudahkan kegiatan pembelajaran di laboratorium sehingga tercapainya tujuan pembelajaran.

b. Sistematika Petunjuk Praktikum

Berdasarkan Menteri Pendidikan Nasional NO: 36/D/O/2001 pasal 5 menjelaskan bahwa petunjuk praktikum adalah pedoman pelaksanaan praktikum yang berisi tata cara persiapan, pelaksanaan, analisis data dan pelaporan.¹³ Petunjuk praktikum memiliki beberapa komponen yang harus ada di dalamnya, yaitu: 1) Judul praktikum, 2) Tujuan praktikum, 3) Dasar teori 4) Alat dan bahan 5) Cara kerja dan, 6) Pertanyaan.¹⁴ Menurut pendapat lain petunjuk praktikum yang dikembangkan juga harus memuat beberapa komponen, yaitu:

- 1) Judul praktikum
- 2) Tujuan dari praktikum
- 3) Dasar teori

¹³Surat Keputusan Menteri Pendidikan Nasional NO: 36/D/O/2001 Tentang Petunjuk Praktikum.

¹⁴Isnaeni Arifah, Arif Miftukhin, dan Siska Desy Fatmaeyanti, "Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum Berbasis *Guided Inquiry* untuk Mengoptimalkan *Hand On* Mahasiswa Semester II Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Purworejo Tahun Akademik 2013/2014" *Radiasi* No. 1/2014, 25

- 4) Alat dan bahan praktikum
- 5) Prosedur kerja atau cara kerja, dan
- 6) Evaluasi¹⁵

Petunjuk praktikum yang dikembangkan oleh peneliti yaitu berbasis *mind mapping* pada sistematik petunjuk praktikum yang meliputi komponen-komponen seperti judul, tujuan, dasar teori, alat dan bahan, prosedur kerja, data praktikum atau hasil pengamatan, pertanyaan dan pelaporan.

3. Mind Mapping

a. Pengertian *Mind Mapping*

Mind mapping merupakan salah satu teknik mencatat yang mengembangkan gaya belajar visual. *Mind mapping* memadukan dan meningkatkan potensi kerja otak siswa. Keterlibatan kedua otak akan memudahkan siswa untuk merencanakan dan mengingat segala bentuk informasi, baik secara tertulis maupun secara verbal. Melalui kombinasi warna, simbol, gambar dan lain sebagainya, sehingga memudahkan otak dalam menyerap informasi.¹⁶

Selain itu, *mind mapping* adalah cara mencatat yang kreatif dan efektif serta dapat memetakan pikiran secara menarik, mudah dan berdaya guna bagi setiap siswa dalam menghasilkan gagasan, mencatat apa yang dipelajari dan merencanakan tugas baru. Bahkan, metode *mind mapping* dapat menghasilkan catatan yang penuh dengan

¹⁵Trio AgengPrayitno, Pengembangan Petunjuk Praktikum Mikrobiologi Program Studi Pendidikan Biologi. *Jurnal Biota* No. 1/Edisi Januari 2017, 37.

¹⁶Helen Widia Wijayanti Purnamasari, *Tesis Pengembangan Buku Ajar Biologi dengan Bantuan Mnemonic dan Mind Mapping Pada Sub Pokok Bahasan Sistem Saraf*. (FKIP Universitas Jember, 2018), 25

informasi dalam bentuk satu halaman. Sehingga dengan menggunakan *mind mapping* semua informasi yang panjang dapat dialihkan menjadi sebuah petakan yang berwarna-warni, teratur, dan mudah diingat sehingga selaras dengan cara kerja otak. *Mind mapping* adalah bentuk catatan tulisan yang penuh warna dan bersifat visual yang dapat dikerjakan secara individu maupun kelompok.¹⁷

Berdasarkan pembahasan mengenai definisi *mind mapping* diatas dapat di pahami bahwa *mind mapping* merupakan suatu metode yang dirancang khusus untuk membantu siswa dalam proses pembelajaran, sehingga peserta didik dapat menyimpan informasi dan menyusun inti materi yang dipelajari dalam bentuk *mind mapping* (peta pikiran), berupa tulisan yang dilengkapi dengan gambar, simbol dan warna. Oleh karena itu, catatan ini berbeda dengan catatan biasa yang berupa tulisan saja. Selain itu juga, *mind mapping* adalah metode belajar yang menggunakan kedua otak sebagai pusat memperoleh informasi. Otak kanan berupa imajinasi, gambar, warna, kreativitas, seni dan *long term memory*, sedangkan otak kiri berupa angka, bahasa, fakta, analisis, logika dan *short term memory*. Bahkan dengan menggunakan metode *mind mapping* proses pembelajaran tidak cepat bosan, memudahkan untuk mengingat dan meningkatkan hasil belajar siswa.

¹⁷Syafuddin Nurdin dan Adrianto, *Kurikulum dan Pembelajaran* (Jakarta: Rajawali, 2016), 257.

b. Langkah-Langkah *Mind Mapping*

Pembuatan *mind mapping* dapat dilakukan secara manual, di komputer, ataupun di *smartphone*. Pada umumnya lebih mudah untuk membuat gambar, garis, dan sketsa di atas kertas karena dapat menghasilkan ide lebih cepat dan tindakan menggambar cabang yang berupa garis dapat membantu mengingat. Pada saat ini sudah banyak sekali aplikasi gratis yang dapat digunakan untuk membantu pembuatan *mind mapping*, baik secara online ataupun offline yang terinstal di komputer maupun di *smartphone*. Aplikasi yang dapat diinstal adalah *canva*, *sketchboard*, *X-mind*, *Coggle*, *Mindomo* dan lain sebagainya. Adapun langkah-langkah dalam pembuatan *mind mapping*, sebagai berikut:

- 1) Siapkan kertas HVS putih atau berwarna dan alat tulis.
- 2) Mulailah menulis tema utama di tengah halaman kosong kemudian bergerak ke arah samping atau segala arah.
- 3) Gunakan sketsa atau gambar untuk tema sentral.
- 4) Gunakan warna.
- 5) Hubungkan cabang utama ke gambar pusat dan hubungkan cabang tingkat kedua dan ketiga ke tingkat pertama dan kedua.
- 6) Buatlah cabang-cabang berbentuk garis melengkung dari pada garis lurus.
- 7) Gunakan satu kata kunci per *line*.
- 8) Gunakan gambar di seluruh ide.¹⁸

¹⁸M. Arif Zainul Fuad, et al, *Metode Penelitian Kelautan dan Perikanan Prinsip Dasar Penelitian, Pengambilan Sampel, Analisis, dan Interpretasi Data*. (Malang: UB Press, 2019), 43

Selain itu,ada 5 dalam langkah-langkah pembuatan *mind mapping* sebagai berikut:

- 1) Gunakan selembar kertas kosong tanpa garis dan pulpen berwarna. Pastikan posisi kertas dalam keadaan menyamping (*landscape*).
- 2) Buatlah gambar yang merangkum gagasan utama di tengah kertas. Gambar ini mewakili topik utama.
- 3) Buatlah beberapa garis tebal melengkung yang menyambung dari gambar di tengah kertas. Masing-masing untuk setiap gagasan utama dari setiap topik. Cabang-cabang utama tersebut mewakili subtopik.
- 4) Berilah nama pada setiap gagasan di atas dan buatlah gambar-gambar kecil mengenai masing-masing gagasan tersebut.
- 5) Dari setiap gagasan, dapat menarik garis penghubung lainnya, yang menyebar seperti cabang-cabang pohon. Tambahkan buah pikiran kesetiap gagasan tadi. Cabang-cabang tambahan ini mewakili detail-detail yang ada.¹⁹

Dapat disimpulkan bahwa langkah pembuatan *mind mapping* adalah menentukan topik yang akan ditulis dan meletakkannya di bagian tengah kertas, kemudian menambahkan desain gambar dan warna yang mengaktifkan otak. Menentukan cabang-cabang dari topik pusat dan menghubungkan keterkaitan melalui garis agar lebih mudah dipahami dan diingat.

¹⁹Tony Buzan, *Buku Pintar Mind Map Untuk Anak Agar Anak Jadi Pintar di Sekolah* (Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama, 2007), 10.

c. Manfaat *Mind Mapping*

Adapun manfaat *mind mapping* adalah:

- 1) Menghemat waktu.
- 2) Memberikan gambaran singkat tentang apa yang harus dipelajari dan pahami.
- 3) Lebih mudah diingat dan lebih menarik.
- 4) *Mind mapping* lebih menyenangkan dilakukan karena didalam teknik ini terdapat berbagai macam warna, bentuk, dan gambar.
- 5) *Mind mapping* memudahkan siswa dalam memahami konsep.²⁰

d. Kelebihan dan Kekurangan *Mind Mapping*

Adapun kelebihan dan kekurangan dari *mind mapping*, diantaranya:

- 1) Kelebihan dari *mind mapping*, yaitu:
 - a) Meningkatkan aktivitas dan kreativitas siswa karena memaksimalkan peran otak kiri dan otak kanan.
 - b) Mengakomodasi berbagai sudut pandang terhadap informasi yang diterima.
 - c) Meningkatkan dan memudahkan daya ingat.
 - d) Memusatkan seluruh perhatian siswa dan menyenangkan.
 - e) Dapat mengemukakan pendapat secara bebas.
 - f) Catatan lebih padat dan jelas.
 - g) Lebih mudah mencari catatan jika diperlukan.
 - h) Catatan lebih fokus pada inti materi.

²⁰M. Arif Zainul Fuad, et al, *Metode Penelitian Kelautan dan Perikanan Prinsip Dasar Penelitian, Pengambilan Sampel, Analisis, dan Interpretasi Data* (Malang: UB Press, 2019), 41-41

- i) Mudah melihat gambaran keseluruhan.
 - j) Membantu otak untuk mengatur, mengingat, membuat hubungan dan membandingkan.
 - k) Memudahkan penambahan informasi baru.
 - l) Setiap peta atau *mind mapping* lebih unik.
 - m) Memudahkan menambahkan informasi baru.
- 2) Kekurangan dari *mind mapping*, diantaranya:
- 1) Memerlukan banyak alat tulis.
 - 2) Memerlukan waktu yang relatif lama bila belum terbiasa.
 - 3) Diperlukan latihan khusus untuk menjadikan siswa mahir dalam membuat *mind mapping*.
 - 4) Diperlukan keahlian untuk menghubungkan kata kunci sebagai penguat, karena tidak terbiasa siswa sering membuang waktu menuliskan kata-kata atau kalimat yang tidak penting untuk diingat.²¹

4. Bioteknologi

a. Pengertian Bioteknologi

Bioteknologi berasal dari kata “*Bios*” yang berarti hidup, “*Teuchos*” yang berarti alat dan “*Logos*” yang berarti ilmu. Maka, bioteknologi dapat diartikan sebagai cabang ilmu yang mempelajari pemanfaatan makhluk hidup berupa bakteri, fungi, dan virus, maupun

²¹ Nining Mariyaningsih, dan Mistina Hidayati, *Bukan Kelas Biasa Teori dan Praktik Berbagai Model dan Metode Pembelajaran Menerapkan Inovasi Pembelajaran di Kelas-Kelas Inspiratif*. (Surakarta: CV KEKATA GRUP, 2018), 87

produk dari makhluk hidup berupa alkohol, vitamin, dan enzim untuk menghasilkan barang dan jasa.²²

Bioteknologi menurut istilah yaitu penerapan prinsip-prinsip biologi, biokimia dan rekayasa dalam pengolahan bahan dengan pemanfaatan makhluk hidup dan komponen-komponen lainnya untuk menghasilkan barang dan jasa.²³ Sedangkan menurut *UN Convention and Biological Diversity*, menyatakan bahwa bioteknologi merupakan seluruh teknologi yang berhubungan dengan penggunaan sistem makhluk hidup dan keturunannya untuk memodifikasi produk dan dapat digunakan untuk tujuan yang spesifik.²⁴

Berdasarkan pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa bioteknologi adalah cabang ilmu yang mempelajari pemanfaatan makhluk hidup dan komponennya dengan menggunakan prinsip-prinsip biologi, biokimia dan rekayasa untuk memodifikasi dan menghasilkan suatu produk berupa barang dan jasa, sehingga dapat dikembangkan dan digunakan oleh manusia.

b. Macam-macam Bioteknologi

Bioteknologi berbagi menjadi dua macam yaitu bioteknologi konvensional (tradisional) dan bioteknologi modern. Bioteknologi konvensional (tradisional) atau biasa disebut dengan bioteknologi sederhana adalah proses bioteknologi yang mengandalkan mikroba

²²Endik Deni Nugroho dan Dwi Anggorowati Rahayu, *Pengantar Bioteknologi (Teori dan Aplikasi)*, (Yogyakarta: Deepublish,2018), 4

²³Tri Wibowo Yuwono, *Bioteknologi Pertanian* (Yogyakarta: Gadjah Mada University Press,2019), 1.

²⁴Aep A. Prihanto dan Abdul Aziz Jaziri, *Bioteknologi Perikanan dan Kelautan* (Malang: UB Press,2019), 3.

untuk menghasilkan produk melalui proses fermentasi. Pada bioteknologi konvensional tidak terjadi adanya rekayasa, akan tetapi menciptakan kondisi dan bahan makanan yang cocok bagi mikro untuk berkembang secara optimal. Contoh produk yang dihasilkan berupa pembuatan tempe, yoghurt, tapai dan roti.²⁵ Berdasarkan periodisasi steril tidak penanganan suatu eksperimen, bioteknologi konvensional termasuk dalam bioteknologi tidak steril karena produk-produk yang dihasilkan masih dalam keadaan tidak murni dan teknologinya masih mudah di praktikkan, contohnya seperti pembuatan tapai singkong, tapai ketan dan roti.²⁶

Pada bioteknologi konvensional, penerapan teknik-teknik bioimia atau rekayasa dan biologi masih bersifat terbatas sehingga, belum mencapai rekayasa molekular yang lebih terarah. Bioteknologi konvensional memiliki beberapa ciri-ciri sebagai berikut: 1) Memakai makhluk hidup secara langsung, 2) Tanpa didasari prinsip ilmiah, 3) Berdasarkan keterampilan yang di wariskan secara turun temurun, dan 4) Dapat di produksi secara masal.

Bioteknologi konvensional memiliki kekurangan dan kelebihan, yaitu:

- 1) Kelebihan bioteknologi konvensional, yaitu relatif lebih murah, teknologi genetik sederhana, dan pengaruh jangka panjang umumnya sudah di ketahui karena sistemnya sudah mapan.

²⁵Endik Deni Nugroho dan Dwi Anggarwati Rahayu, *Pengantar Bioteknologi (Teori & Aplikasi)* (Yogyakarta: Deepublish Publisher, 2018), 11.

²⁶ Asep Awaludin Prihanto dan Abdul Aziz Jaziri, *Bioteknologi Peikanan & Kelautan* (Malang: UB Press, 2019), 13.

- 2) Kekurangan bioteknologi konvensional, yaitu perbaikan sifat genetik tidak terarah, tidak dapat mengatasi ketidaksesuaian genetik (*inkompatibilitas*), hasil tidak dapat diperkirakan sebelumnya dan memerlukan waktu yang lama.²⁷

Bioteknologi modern adalah proses yang menggunakan alat dan cara kerja yang lebih canggih, diproses dalam keadaan steril dan bersih, sehingga menghasilkan kualitas produk yang lebih baik dan kuantitas produk yang dihasilkan lebih banyak dan terarah. Pada bioteknologi modern lebih menekankan pada bagaimana cara rekayasa genetik mikroorganisme yang bertujuan untuk menghasilkan clone yang unggul.²⁸ Selain itu, berdasarkan perodesasi steril tidak penanganan suatu eksperimen, bioteknologi modern termasuk dalam bioteknologi steril, karena menggunakan teknik aseptik yang umum prosesnya lebih rumit dan membutuhkan kondisi yang tingkat higienitasnya lebih tinggi, akan tetapi produk yang dihasilkan lebih murni dan memiliki nilai jual yang lebih tinggi.²⁹ Pada bioteknologi modern menggunakan teknik rekayasa genetik berupa DNA rekombinan. DNA rekombinan adalah pemutusan dan penyambungan DNA dengan cara kultur jaringan, kloning dan fusi sel. Bioteknologi modern memiliki beberapa ciri-ciri sebagai berikut: 1) Memakai makhluk hidup dan komponennya secara langsung, 2)

²⁷ Yanti Fitria, *Ekoliterasi Dalam Pembelajaran Kimia dan Biologi Pendidikan Dasar* (Yogyakarta: Deepublish Publisher, 2020), 120-121.

²⁸ Endik Deni Nugroho dan Dwi Anggarwati Rahayu, *Pengantar Bioteknologi (Teori & Aplikasi)* (Yogyakarta: Deepublish Publisher, 2018), 12.

²⁹ Asep Awaludin Prihanto dan Abdul Aziz Jaziri, *Bioteknologi Peikanan & Kelautan* (Malang: UB Press, 2019), 14.

Menggunakan prinsip-prinsip ilmiah, 3) Hasil pengkajian berbagai disiplin ilmu yang mendalam, dan 4) tidak dapat di produksi secara masal.

Bioteknologi modern memiliki kekurangan dan kelebihan, yaitu:

- 1) Kelebihan bioteknologi modern, yaitu perbaikan sifat genetik dilakukan secara terarah, dapat mengatasi kendala ketidak sesuain genetik, hasil dapat diperhitungkan, dapat menghasilkan jasad baru dengan sifat baru, dapat memperpendek jangka waktu pengembangan galur tanaman baru dan dapat meningkatkan kualitas.
- 2) Kekurangan bioteknologi modern, yaitu relative mahal, memerlukan teknologi yang canggih dan pengaruh jangka panjang belum diketahui.³⁰

c. Peranan Bioteknologi

Ada beberapa peran bioteknologi dari berbagai bidang, yaitu:

- 1) Bidang lingkungan, yaitu berperan dalam memulihkan tanah yang tercemar dengan memanfaatkan bioremediasi (mikroba), biosensor yang berfungsi untuk mengontrol polusi udara, bioenergi dan lain sebagainya.
- 2) Bidang pangan, yaitu berperan dalam memperbaiki kualitas kacang dengan rekayasa genetika untuk mengurangi kandungan protein penyebab elergi dan produksi renin (*Chymosin*) di bakteri.

³⁰ Yanti Fitria, *Ekoliterasi Dalam Pembelajaran Kimia dan Biologi Pendidikan Dasar* (Yogyakarta: Deepublish Publisher, 2020), 120-121.

- 3) Bidang industri, yaitu berperan sebagai pemanfaatan biomasa untuk koversi energi dan produk lain yang memiliki nilai ekonomi tinggi, seperti gula dan alkohol. Selain itu, bioteknologi industri merupakan kunci bagi bioekonomi yang berkelanjutan dan ramah lingkungan.
- 4) Bidang kelautan, yaitu berperan sebagai pemanfaatan senyawa aktif dari organism laut dapat memiliki berbagai aplikasi di sektor medis, pertanian, lingkungan dan industri. Seperti, produk perawatan kulit, bioremediasi, pengobatan kanker dan lain sebagainya.
- 5) Bidang pertanian, berperan dalam pengobatan dan pertumbuhan tanaman, seperti tanaman kedelai yang tahan terhadap herbisida (*Round- Up Soybean*) dan lain sebagainya.
- 6) Bidang kesehatan, yaitu adanya manfaat sel punca (*Stem cell*), rekayasa jaringan (*Tissue engineering*), vaksin, anti bodi monoklonal dan produksi insulin di bakteri.³¹
- 7) Bidang peternakan, yaitu berperan untuk meningkatkan produksi peternakan, seperti inseminasi buatan, embrio transfer dan lain sebagainya.³²

³¹ Agustin Krisna, Sudarma Dita Wijayanti, dan EndrikaWidyastuti, *Pengantar Bioteknologi* (Malang: UB Press, 2017), 9.

³² Yanti Fitria, *Ekoliterasi Dalam Pembelajaran Kimia dan Biologi Pendidikan Dasar* (Yogyakarta: Deepublish Publisher, 2020), 118.

B. Kajian Study yang Relevan

Penelitian yang relevan dengan penelitian ini, yaitu:

1. Risdawati, 2018 (Skripsi) dengan judul “Pengembangan Buku Ajar Biologi berbasis *MIND MAPPING* pada Materi Animalia Siswa Kelas X SMAN 3 Gowa” penelitian ini dikembangkan dengan metode *R&D (Research and Development)* hasil dari penelitian ini validasi buku memasuki kategori sangat valid dengan skor rata-rata 3,53, keefektifan buku terlihat dari ketuntasan siswa berada pada kategori efektif dengan rata-rata 82,64 dengan jumlah siswa yang tuntas sebanyak 29 dari 34 orang atau 85,30% sedangkan kepraktisan buku masuk kedalam kategori sangat positif dengan rata-rata skor 3,50.³³ Adapun perbedaan penelitian yang dilakukan oleh Risdawati, yaitu mengembangkan “Buku Ajar Biologi berbasis *MIND MAPPING* pada Materi Animalia”. Sedangkan peneliti mengembangkan bahan ajar berupa “Petunjuk Praktikum berbasis *Mind Mapping* pada Materi Bioteknologi”.
2. Nadhifatul Khusna, 2018 (Skripsi) dengan judul “Pengembangan Modul Petunjuk Praktikum IPA berbasis *MIND MAPPING* pada Materi Sistem Respirasi Kelas VIII Di Mts Darussa’adah Kendal” hasil penelitian ini yaitu 76% oleh ahli media dengan kategori layak, 96% oleh ahli materi dengan kategori sangat layak, 78 % oleh guru biologi dengan kategori layak, dan 85% tanggapan siswa dengan kategori sangat layak. Hasil rata-rata dari ketiga penilaian adalah 83,33% sehingga dikategorikan sangat layak dan dapat digunakan sebagai media pembelajaran. Penelitian ini

³³ Risdawati, 2018. Pengembangan Buku Ajar Biologi Berbasis *MIND MAPPING* Pada Materi Animalia Siswa Kelas X SMAN 3 Gowa, (Skripsi).

menggunakan metode *R&D (Research and Development)*.³⁴ Adapun perbedaan penelitian yang dilakukan oleh Nadhifatul Khusna, yaitu mengembangkan “Modul Petunjuk Praktikum IPA berbasis *MIND MAPPING* pada Materi Sistem Respirasi Kelas VIII”. Sedangkan peneliti mengembangkan bahan ajar berupa “Petunjuk Praktikum berbasis *Mind Mapping* pada Materi Bioteknologi Kelas X”.

3. Trio Ageng Prayitno, melakukan penelitian yang pada tahun 2017 dengan judul “Pengembangan Petunjuk Praktikum Mikrobiologi Program Studi Pendidikan Biologi” penelitian ini dilakukan bertujuan untuk menghasilkan petunjuk praktikum mikrobiologi yang valid, dengan hasil yang diharapkan dapat di pergunakan sebagai fasilitas belajar untuk menunjang keterlaksanaan perkuliahan mikrobiologi pada Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Pendidikan Ilmu Eksata dan Keolahragaan IKIP Budi Utomo Malang dan berdasarkan hasil pengembangan di dapatkan bahwa petunjuk praktikum dinyatakan valid dan layak digunakan oleh mahasiswa.³⁵ Adapun perbedaan penelitian yang dilakukan oleh Trio Ageng Prayitno dengan peneliti, yaitu pada materi yang digunakan. Pada Trio Ageng Prayitno materi petunjuk praktikum yang dikembangkan yaitu mikrobiologi, sedangkan peneliti pada materi bioteknologi untuk kelas X SMA.

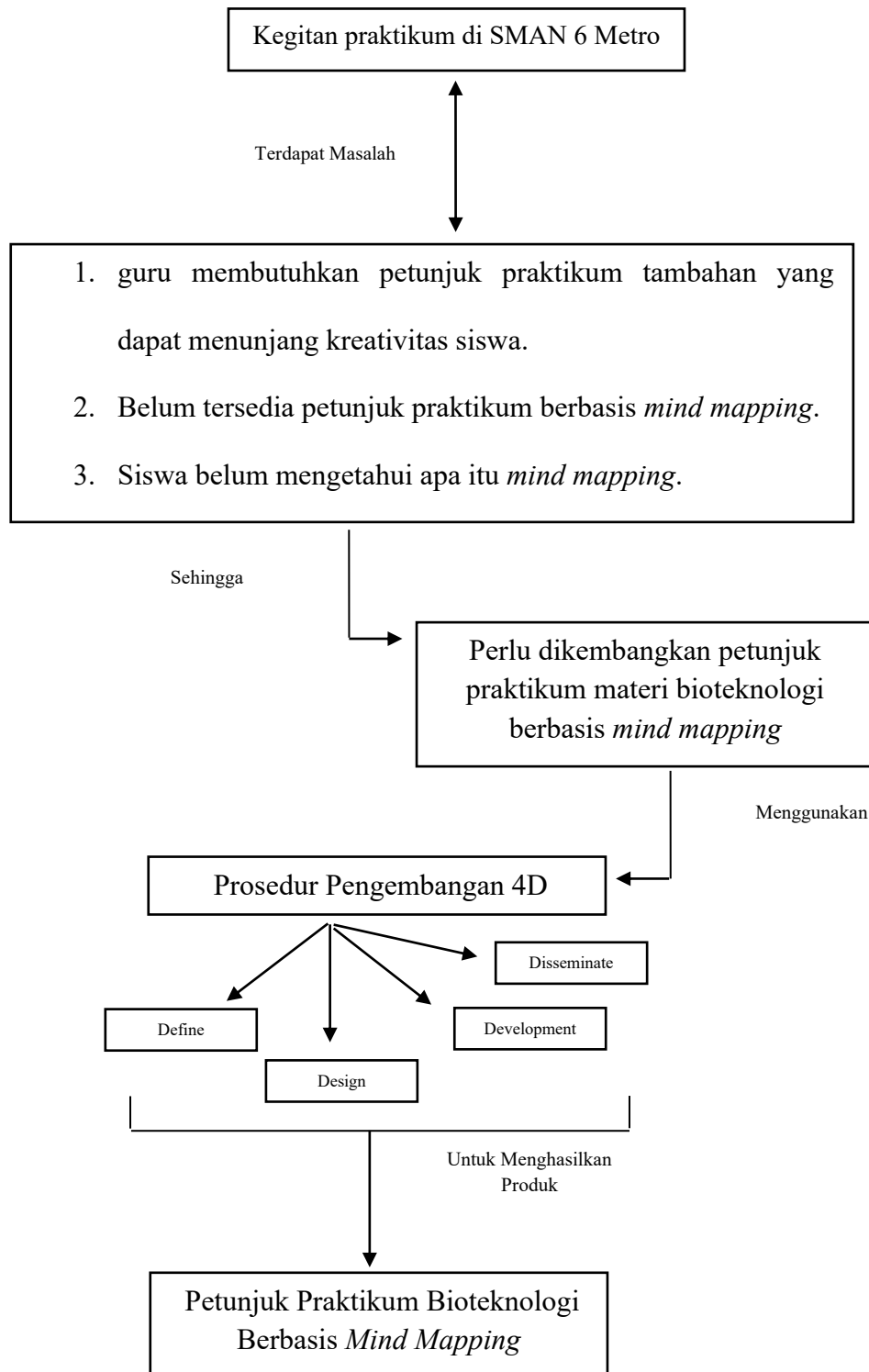
³⁴Nadhifatul Khusna, 2018. *Modul Petunjuk Praktikum IPA Berbasis MIND MAPPING Pada Materi Sistem Respirasi Kelas VIII Di Mts Darussa 'adah Kendal*, (Skripsi).

³⁵Trio Ageng Prayitno, Pengembangan Petunjuk Praktikum Mikrobiologi Program Studi Pendidikan Biologi. *Jurnal Biota* No. 1/Edisi Januari 2017.

C. Kerangka Pikir

Pelaksanaan kegiatan praktikum di sekolah sangat penting, karena dengan adanya kegiatan praktikum siswa dapat menemukan dan membuktikan teori yang di pelajari secara nyata. Seorang guru memiliki tanggung jawab untuk memberikan petunjuk atau arahan kepada siswa sebelum melakukan praktikum agar dalam proses kegiatan praktikum dapat berjalan dengan lancar, baik dan benar. Oleh karena itu, dalam proses kegiatan praktikum diperlukan bahan ajar berupa buku petunjuk praktikum sebagai acuan atau pedoman dalam melaksanakan kegiatan praktikum agar dapat mencapai tujuan pelaksanaan kegiatan praktikum dan tujuan pembelajaran.

Pelaksanaan kegiatan praktikum di SMA Negeri 6 Metro memiliki beberapa masalah diantaranya petunjuk praktikum yang digunakan oleh guru dibuat sendiri yang bersumber pada buku cetak kelas (sesuai dengan materi yang akan dipraktikumkan) dan buku praktikum dalam bentuk LKPD dan belum tersedia buku petunjuk praktikum berbasis *mind mapping* di sekolah, sehingga guru membutuhkan petunjuk praktikum tambahan yang dapat menunjang kreativitas siswa. Berdasarkan angket analisis kebutuhan siswa, siswa belum mengetahui apa itu *mind mapping* dan bahan ajar yang digunakan oleh guru berupa PPT, buku paket, LKPD dan petunjuk praktikum.



Gambar 2.1. Kerangka Pikir Penelitian

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah metode penelitian pengembangan (*Research and Development*). Penelitian pengembangan *R & D* adalah metode atau cara yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang sudah ada. Dalam penelitian ini peneliti akan mengembangkan produk berupa buku petunjuk praktikum berbasis *mind mapping* pada materi bioteknologi untuk siswa kelas X SMA.

B. Prosedur Pengembangan

Pengembangan petunjuk praktikum berbasis *mind mapping* sebagai bahan ajar pada materi bioteknologi untuk peserta didik menggunakan model pengembangan *4D* yang merupakan modifikasi dari Thiagarajan (1947) yang terdiri dari 4 tahap, yaitu pendefinisian (*Define*), perancangan (*Design*), pengembangan (*Develop*) dan penyebarluasan (*Disseminate*).

1. Pendefinisian (*Define*)

a. Analisis awal-akhir (Kurikulum)

Pada tahap awal, peneliti harus mengkaji kurikulum yang berlaku di SMA Negeri 6 Metro. Pada dasarnya dalam kurikulum terdapat kompetensi yang ingin dicapai. Menganalisis kurikulum berguna untuk menetapkan kompetensi mana bahan ajar tersebut akan dikembangkan. Hal tersebut dilakukan karena ada kemungkinan tidak semua kompetensi yang terdapat dalam kurikulum tersedia di bahan

ajar yang akan dikembangkan. Pada sekolah SMA Negeri 6 Metro kurikulum yang digunakan berupa kurikulum merdeka

b. Analisis karakteristik siswa

Analisis ini dilakukan dengan cara observasi kepada siswa untuk mengetahui karakteristik berupa latar belakang pengetahuan, perkembangan kognitif dan pengalaman siswa agar sesuai dengan rancangan bahan ajar yang akan di kembangkan yaitu petunjuk praktikum berbasis *mind mapping*. Pada penelitian dilakukan analisis kebutuhan dengan menyebarkan angket kepada siswa SMA Negeri 6 Metro.

c. Analisis materi

Penelitian ini melakukan identifikasi materi ajar yang akan dikembangkan, mengumpulkan, dan memilih materi yang relevan serta menyusunnya kembali secara sistematis. Pada penelitian ini materi yang digunakan oleh peneliti, yaitu materi bioteknologi. Pada pengembangan petunjuk praktikum berbasis *mind mapping* materi bioteknologi sesuai dengan pencapaian pembelajaran atau silabus di sekolah SMA Negeri 6 Metro.

d. Merumuskan tujuan

Perumusan tujuan pembelajaran ini disusun berdasarkan tujuan pembelajaran yang terdapat dalam kurikulum untuk merumuskan hasil analisis konsep dan tugas yang menjadi indikator pencapaian hasil belajar.

2. Perancangan (*Design*)

- a. Pada tahap perancangan (*design*) ini yang perlu dilakukan oleh peneliti, yaitu menyusun atau merancang produk petunjuk praktikum yang akan dikembangkan. Dalam tahap ini peneliti membuat rancangan format petunjuk praktikum berbasis *mind mapping* pada materi bioteknologi kelas X SMA yang sesuai dengan kebutuhan siswa. *Format selection* yang difokuskan oleh peneliti yaitu dalam segi tampilan petunjuk praktikum, *cover*, isi, penyusunan materi petunjuk praktikum yang sesuai dengan silabus dan kurikulum merdeka.

3. Pengembangan (*Development*)

- a. Tahap Pengembangan

Tahap ini dilakukan dengan mencari dan mengumpulkan referensi berupa materi yang disampaikan dalam petunjuk praktikum, ukuran dan jenis huruf yang digunakan serta gambar yang mendukung.

- b. *Expert appraisal*

Tahap ini untuk mengetahui penilaian produk yang dikembangkan oleh peneliti dari ahli materi dan ahli media. Para validator bertugas untuk memberikan saran atau masukan. Pada dasarnya saran yang diberikan oleh para validator dapat menyempurnakan produk petunjuk praktikum yang lebih sesuai.

- c. *Developmental testing*

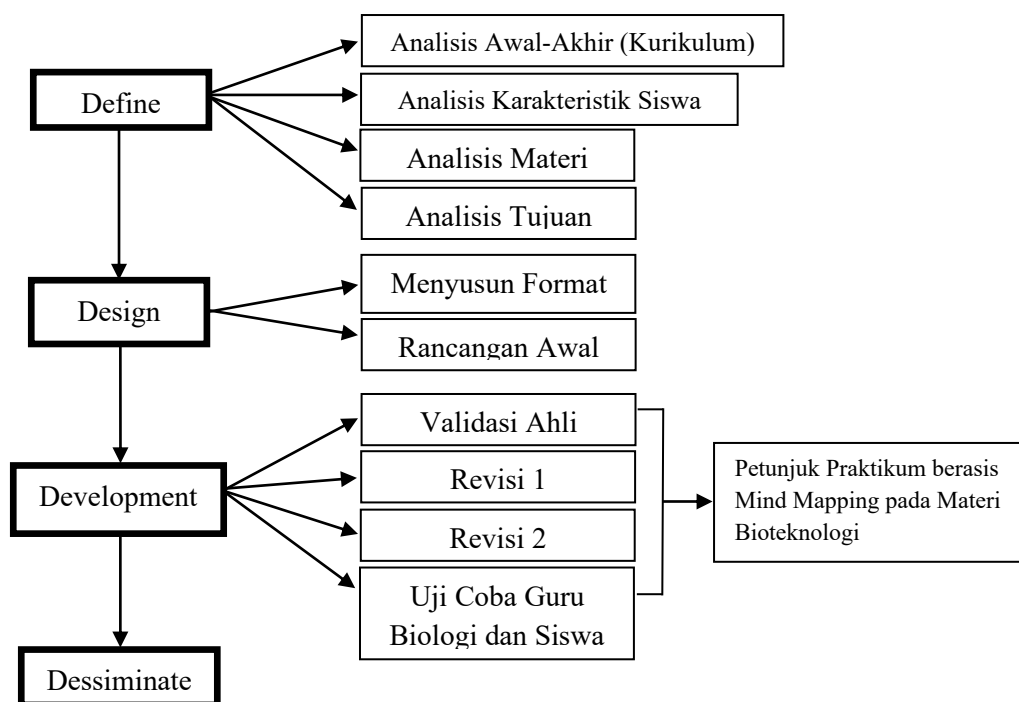
Pada tahap ini dilakukan uji coba produk secara langsung dengan guru dan siswa untuk mengetahui reaksi, saran dan pendapat guru dan siswa yang dapat merubah isi produk. Siklus uji coba yaitu

tes, perbaikan dan pengujian ulang hingga produk yang dihasilkan sesuai. Tahap pengujian ini dilakukan oleh guru biologi dan peserta didik di SMA Negeri 6 Metro.

4. Penyebarluasan (*Disseminate*)

Pada tahap ini produk yang telah dikembangkan dilakukan sosialisasi produk dengan pendistribusian dalam jumlah terbatas terhadap guru dan siswa. Setelah produk mendapatkan respon baik oleh pengguna. Maka baru dilakukan pendistribusian dalam jumlah banyak dan digunakan dalam skala luas. Pada penelitian produk yang telah disempurnakan akan dicetak oleh peneliti dan diserahkan kepada guru SMA Negeri 6 Metro.

Adapun bagan model pengembangan *4D* pada gambar 3.1 berikut:



Gambar 3.1. Bagan Model Pengembangan *4D*

C. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian diantara lain:

1. Teknik Wawancara

Teknik wawancara digunakan oleh peneliti pada tahap analisis dalam melakukan studi pendahuluan untuk mengetahui kurikulum yang di gunakan serta bahan ajar yang ada dan yang biasa digunakan dalam proses pembelajaran biologi di sekolah. Sumber data yang di peroleh peneliti dari guru biologi di SMAN 6 Metro. Proses wawancara dilakukan secara langsung dengan menggunakan angket wawancara guru.

2. Dokumentasi

Dokumentasi adalah teknik pengumpulan data berupa gambar, film, tertulis dan karya momental yang berisi informasi proses penelitian.³⁶

3. Teknik Angket

Angket adalah salah satu teknik pengumpulan data yang memberikan pertanyaan atau pernyataan secara tertulis kepada responden untuk dijawabnya.³⁷ Angket ini menggunakan *skala Likert*. Angket dalam penelitian ini meliputi:

a. Angket analisis kebutuhan siswa

Angket ini bertujuan untuk memperoleh karakteristik dan kesulitan-kesulitan yang dihadapi oleh siswa dalam proses

³⁶ Natalia, Nilamsari. Memahami Stusi Dokumen dalam Penelitian Kualitatif. *Jurnal Wacana* Volume 13 No. 2 (2014), hal 178.

³⁷ Sugiono, *Metode Peneitian Pendidikan (Kuantitatif, Kualitatif, Kombinasi, R&D, dan Penelitian Pendidikan)* (Bandung: Alfabeta, 2019), 234.

pembelajaran biologi di sekolah. Proses ini peneliti membagikan kuesioner secara langsung di sekolah dengan menggunakan angket analisis kebutuhan siswa.

b. Angket validasi ahli

Angket ini berfungsi untuk memvalidasi produk petunjuk praktikum yang dikembangkan oleh peneliti. Angket ini disebarikan kepada validator ahli materi dan media untuk mengetahui kelayakan dari produk yang dikembangkan. Angket ahli materi digunakan sebagai lembar penilaian oleh ahli materi mengenai kesesuaian materi yang di kembangkan. Kisi-kisi angket validasi ahli materi dapat dilihat pada Tabel 3.1 berikut:

Tabel 3.1 Kisi-Kisi Angket Validasi Ahli Materi

No	Kriteria	Indikator	No. Butir Penilaian	Jumlah Item
1.	Isi/Materi	Kesesuaian materi dengan silabus/ATP	1	1
		Kesesuaian petunjuk praktikum dengan materi pencapaian	2	1
		Kejelasan informasi pada setiap kegiatan praktikum	3	1
		Penyajian petunjuk praktikum runtun dan sistematis	6	1
		Kelengkapan petunjuk pratikum yang dibuat	7	1
		Dasar teori dapat menunjang pemahaman siswa	8	1
		Alat dan bahan yang digunakan jelas dan mudah di temukan	9	1
		Keterkaitan materi dengan kehidupan sehari-hari	10	1
		Petunjuk praktikum membantu siswa menemukan konsep secara mandiri	11	1
		Petunjuk praktikum mendorong dan membimbing kemampuan berpikir kritis	12	1
		Kegiatan praktikum menumbuhkan rasa ingin tahu	13	1
		Petunjuk praktikum memberikan kesempatan bekerja secara mandiri	14	1

		Kesesuaian soal-soal evaluasi dengan kegiatan praktikum	15	1
	Bahasa	Kalimat yang digunakan dalam petunjuk praktikum mudah dipahami	4,5	2
Jumlah butir penilaian				15

(dimodifikasi dari Roosa Herinawari, Monicha: 2019)

Sedangkan angket ahli media digunakan sebagai lembar penilaian terhadap bahan ajar dalam segi tampilan petunjuk praktikum yang dikembangkan. Angket ini digunakan untuk menilai media dan memberikan saran terhadap petunjuk praktikum berbasis *mind mapping* yang dikembangkan. Kisi-kisi angket validasi ahli media dapat dilihat pada Tabel 3.2 berikut:

Tabel 3.2 Kisi-Kisi Angket Validasi Ahli Media

No	Kriteria	Indikator	No. Butir Penilaian	Jumlah Item
1.	Isi/Materi	Kalimat yang digunakan dalam petunjuk praktikum mudah dipahami	1, 2	2
		Penyajian petunjuk praktikum runtun dan sistematis	3	1
		Kelengkapan petunjuk pratikum yang dibuat	4	1
2.	Tampilan	Kesesuaian <i>layout cover/</i> sampul depan	5, 6	2
		Kejelasan judul buku	7	1
		Kesesuaian jenis dan ukuran <i>font</i>	8	1
		Kesesuaian tampilan gambar	9	1
		Keseimbangan warna	10	1
		Kesesuaian ukuran buku	11	1
		Kemudahan buku digunakan	12	1
		Kemenarikan warna, gambar, dan huruf yang digunakan	13	1
		Kemenarikan desain <i>mind mapping</i> yang digunakan	14	1
Kemenarikan tampilan petunjuk praktikum	15	1		
Jumlah butir penilaian				15

(dimodifikasi dari Roosa Herinawari, Monicha: 2019)

c. Angket respon guru dan siswa

Angket ini bertujuan untuk mengetahui respon guru terhadap produk petunjuk praktikum yang dikembangkan oleh peneliti dan sudah tervalidasi oleh validator ahli. Angket ini diberikan pada guru pengampu mata pelajaran biologi di SMAN 6 Metro sebagai subjek uji coba. Angket ini memuat aspek isi atau materi, tampilan dan penggunaan petunjuk praktikum yang telah dikembangkan. Kisi-kisi angket guru dapat dilihat pada Tabel 3.3 berikut:

Tabel 3.3 Kisi-Kisi Angket Guru

No	Kriteria	Indikator	No. Butir Penilaian	Jumlah Item
1.	Materi	Materi yang disajikan sesuai dengan capaian pembelajaran	1	1
		Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	2	1
		Kesesuaian penyajian soal sesuai dengan materi	3	1
2.	Tampilan	Petunjuk praktikum tersusun seacara sistematis	4	1
		Desain <i>mind mapping</i> menarik	5	1
		Kesesuaian ukuran dan jenis huruf	6	1
		Bahasa yang digunakan mudah dipahami	7	1
		Gambar sesuai dengan materi	8	1
3.	Penggunaan bahan ajar	Desain <i>mind mapping</i> pada petunjuk praktikum mempermudah proses pembelajaran	9	1
		Pendidik dan siswa tidak merasa jenuh menggunakan petunjuk praktikum	10	1
		Petunjuk penggunaan bahan ajar petunjuk praktikum jelas	11	1
Jumlah butir penilaian				11

(dimodifikasi dari Susilana dan Riyana, 2009)

Sedangkan angket siswa diberikan kepada 10 siswa kelas X SMAN 6 Metro sebagai respon dan untuk melihat tanggapan siswa terhadap

petunjuk praktikum yang dikembangkan. Kisi-kisi angket siswa dapat dilihat pada Tabel 3.4 berikut:

Tabel 3.4 Kisi-Kisi Angket Siswa

No	Kriteria	Indikator	No. Butir Penilaian	Jumlah Item
1.	Respon siswa	Topik yang disajikan menarik	1	1
		Tampilan yang disajikan menarik	2,3,4,5,6,7,8,9	8
		Bahan ajar mudah di pahami	10	1
		Siswa tidak merasa jenuh saat menggunakan petunjuk praktikum	11	
Jumlah butir penilaian				11

D. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif. Data yang di dapatkan dari penelitian ini yaitu data berupa skor yang di dapat dari penilaian validator dan angket respon yang dibagikan kepada guru dan siswa. Data yang didapat tersebut kemudian dianalisis untuk mengetahui kualitas produk dan respon guru serta siswa terhadap produk petunjuk praktikum yang dikembangkan. Data yang didapat untuk diolah dan dianalisis menggunakan Skala *Likert*. Skala *Likert* ialah sebuah tipe skala psikometri yang menggunakan angket dan skala yang lebih luas. Pada penelitian ini menggunakan pernyataan sikap positif dengan pilihan respon skala (4), dapat dilihat dalam tabel 3.5 dibawah ini:

Tabel 3.5 Bobot Penilaian Untuk Setiap Alternatif Respon

NO	Kategori	Skor
1.	Sangat baik	4
2.	Baik	3
3.	Tidak baik	2
4.	Sangat tidak baik	1

Adapun langkah-langkah teknik analisis data yang dilakukan tahapannya sebagai berikut:

1. Analisis validasi produk

Validasi kelayakan petunjuk praktikum diperoleh dari penilaian validator. Penilaian tim ahli terdiri dari ahli materi dan ahli media. Validasi ahli dilihat dari dua aspek yaitu aspek kelayakan materi dan kelayakan tampilan bahan ajar. Petunjuk praktikum dapat dikatakan valid jika mendapatkan nilai dengan kategori layak. Petunjuk praktikum yang telah divalidasi akan diberikan penskoran dengan rumus:

$$\text{Kriteria (\%)} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\%$$

$$\text{Jarak Interval} = \frac{\text{Skor paling tinggi} - \text{Skor yang paling rendah}}{\text{Jumlah Kategori}}$$

Hasil nilai yang diperoleh pada analisis validasi akan dimasukkan pada skor interval untuk menentukan kualitas petunjuk praktikum, yang tampak pada Tabel 3.6 berikut:

Tabel 3.6 Kriteria Validasi Produk

Kategori	Skala Nilai	Skor	Persentase
Sangat layak	4	48,75 - 60	81,25% - 100%
Layak	3	37,5 - 48,65	62,5% - 81,15%
Tidak layak	2	26,25 - 37,4	43,75% - 62,4%
Sangat tidak layak	1	15 - 26,15	25% - 43,65%

(Dimodifikasi dari: Parmin, 2013)

2. Analisis respon guru dan siswa

Untuk mengetahui respon guru dan siswa terhadap produk yang dikembangkan maka akan diberikan penskoran dengan rumus:

$$\text{Kriteria (\%)} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\%$$

$$\text{Jarak Interval} = \frac{\text{Skor paling tinggi} - \text{Skor yang paling rendah}}{\text{Jumlah Kategori}}$$

Hasil nilai yang diperoleh pada analisis respon guru dan siswa, maka akan dimasukkan pada skor interval untuk menentukan kualitas petunjuk praktikum, yang tampak pada Tabel 3.7 berikut:

Tabel 3.7 Kriteria Respon Guru dan Siswa

Kategori	Skala Nilai	Skor	Persentase
Sangat baik	4	35,75-44	81,25% - 100%
Baik	3	27,5-35,65	62,5% - 81,15%
tidak baik	2	19,25-27,6	43,75% - 62,4%
Sangat tidak baik	1	11-19,15	25% - 43,65%

(Dimodifikasi dari: Parmin, 2013)

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan Produk Awal

Pengembangan bahan ajar petunjuk praktikum berbasis *mind mapping* pada materi bioteknologi menggunakan model pengembangan 4D dengan Langkah-langkah *Define, Design, Development* dan *Dissiminate*. Berdasarkan prosedur pengembangan yang telah dilakukan diperoleh hasil sebagai berikut:

1. Define

Analisis awal dilakukan untuk mengetahui kurikulum yang digunakan dengan melakukan pra survei di SMA Negeri 6 Metro. Analisis ini menunjukkan bahwa sekolah SMA Negeri 6 Metro menggunakan kurikulum Merdeka. Analisis kebutuhan dilakukan kepada siswa kelas X.8 dan guru mata pelajaran biologi. Kegiatan ini diperoleh data bahwa bahan ajar yang digunakan pada pembelajaran biologi berupa buku paket, LKPD yang berisikan prosedur kegiatan praktikum dan PPT. Tidak tersedia buku petunjuk praktikum khusus pada materi bioteknologi disekolah. Sebanyak 94,7% menyatakan belum mengetahui tentang *mind mapping*.

Berdasarkan hasil yang di dapat, maka dikembangkan bahan ajar dengan judul “Petunjuk Praktikum Berbasis *Mind Mapping* pada Materi Bioteknologi”. Materi yang di pilih dalam pengembangan ini berdasarkan Capaian Pembelajaran (CP) dan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) yang tercantum dalam Lampiran 1 dan hasil analisis kebutuhan Lampiran 2-5.

2. Design (Perancangan)

Adapun isi *Format selection* petunjuk praktikum, yaitu: **Bagian Awal:** Cover, Kata pengantar, Daftar isi, Petunjuk penggunaan, dan Tata tertib praktikum. **Bagian Isi:** Standar isi (Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP)), Gambar, Kegiatan praktikum I, II, dan III yang memuat: 1) Judul praktikum, 2) Tujuan praktikum, 3) Dasar teori Alat dan Bahan praktikum, 4) Prosedur kerja atau cara kerja, dan 5) Pertanyaan. **Bagian Akhir:** Format Susunan Laporan Praktikum, Daftar pustaka dan Biografi Penulis. Petunjuk praktikum ini dibuat dengan ukuran A4 berformat *portrait*, jenis *font* yang digunakan yaitu *time new roman*.

Tampilan hasil produk petunjuk praktikum berbasis *mind mapping* pada materi bioteknologi kelas X SMA, adalah sebagai berikut:

a. Identitas Produk

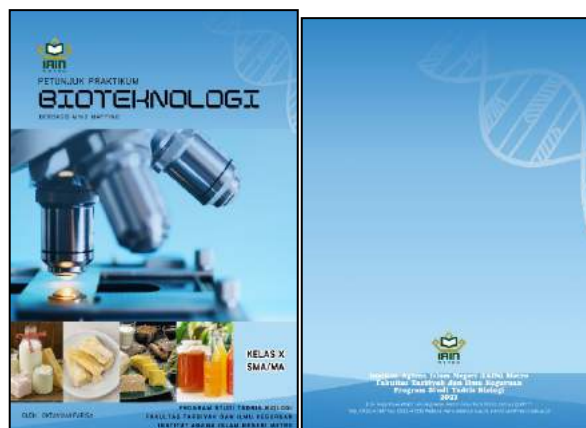
- 1) Judul: Petunjuk Praktikum Bioteknologi
- 2) Bentuk: Media Cetak
- 3) Nama Penulis: Oktaviani Farisa
- 4) Tahun Pembuatan: 2023
- 5) Jumlah Halaman: 24

b. Deskripsi Produk

1) Cover

Cover depan petunjuk praktikum di desain sesuai dengan judul materi yaitu “Biotenologi”. Gambar yang terdapat pada cover terdiri dari gambar mikroskop dan gambar produk bioteknologi konvensional yang dipadu dengan warna background biru serta

terdapat logo IAIN Metro, sedangkan *cover* belakang terdapat gambar struktur DNA dan alamat IAIN Metro Lampung.



Gambar 4.1 Sampul Depan dan Belakang

2) Redaksi Petunjuk Praktikum

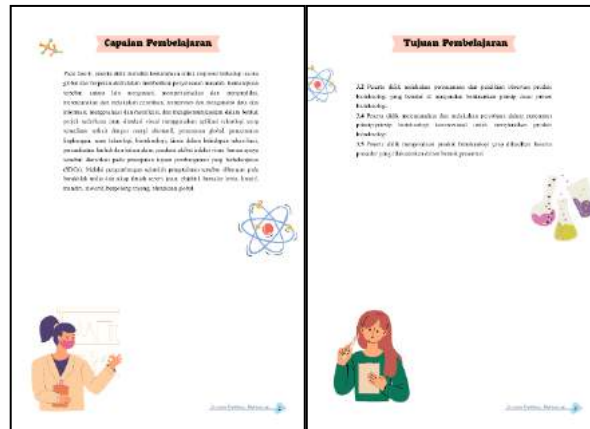
Redaksi petunjuk praktikum berisi informasi mengenai nama penulis, pembimbing, validasi ahli materi, validasi media, desain *cover*, dan *layout*.



Gambar 4.2 Redaksi Petunjuk Praktikum

3) Identitas Pelajaran

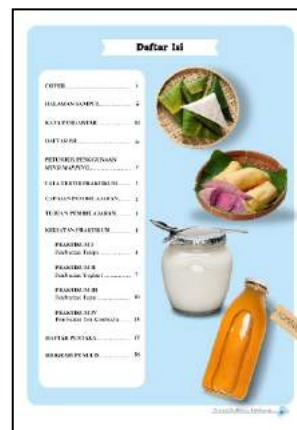
Identitas pelajaran berisi informasi mengenai tujuan pembelajaran yang harus di capai siswa.



Gambar 4.3 Identitas Pelajaran

4) Daftar Isi

Berisikan informasi mengenai daftar nama konten yang di sajikan dalam petunjuk praktikum beserta nomor halaman.



Gambar 4.4 Daftar Isi

5) Petunjuk Penggunaan *Mind Mapping*

Berisikan informasi mengenai cara penggunaan *mind mapping* pada petunjuk praktikum.



Gambar 4.5 Petunjuk Penggunaan *Mind Mapping*

6) Tata Tertib Praktikum

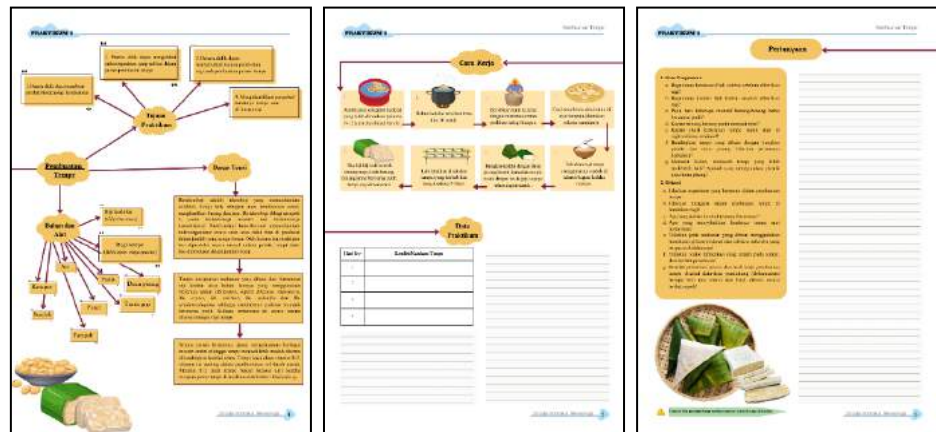
Berisikan informasi mengenai tata tertib yang harus di patuhi sebelum melaksanakan praktikum di laboratotium.



Gambar 4.6 Tata Tertib Praktikum

7) Kegiatan Praktikum

Berisikan informasi mengenai kegiatan praktikum 1, praktikum 2, praktikum 3 dan praktikum 4. Prosedur kegiatan praktikum berisikan judul materi, tujuan materi, dasar teori, alat dan bahan, dan cara kerja dalam bentuk *mind mapping*, serta data pengamatan dan pertanyaan.



Gambar 4.7 Kegiatan Praktikum

8) Format Penyusunan Laporan Praktikum

Berisikan informasi mengenai format penyusunan laporan praktikum.



Gambar 4.8 Format Penyusunan Laporan Praktikum

9) Daftar Pustaka

Datar pustaka berisi informasi mengenai rujukan yang digunakan dalam pembuatan petunjuk praktikum berbasis *mind mapping* pada materi bioteknologi.



Gambar 4.9 Daftar Pustaka

10) Biografi Penulis

Biografi penulis berisi latar belakang penulis yang terdiri dari nama, tempat tanggal lahir, alamat, dan riwayat pendidikan penulis.



Gambar 4.10 Biografi Penulis

3. Develop

a. *Expertappraisal (Hasil Validasi Produk)*

Tahap ini, bahan ajar petunjuk praktikum divalidasi oleh validator ahli materi dan ahli media. Tahap ini bertujuan untuk mengetahui penilaian para ahli materi dan ahli media terhadap produk yang dikembangkan. Validasi ahli materi dilakukan dengan menilai kelengkapan dan kesesuaian materi meliputi aspek materi dan aspek bahasa, sedangkan validasi ahli media dilakukan dengan menilai kemenarikan produk petunjuk praktikum berbasis *mind mapping* meliputi aspek materi dan aspek tampilan.

Validator ahli pada penelitian ini terdiri dari dua ahli yaitu Ibu Hifni Septina Carolina, M.Pd selaku validator ahli materi dan Ibu Tika Mayang Sari, M.Pd selaku validator ahli media. Uji kelayakan para ahli dilakukan dengan cara memberikan produk petunjuk praktikum berbasis *mind mapping* dan lembar angket validasi untuk dinilai.

b. *Developmental testing*

Tahap uji coba ini sebatas mengetahui tanggapan dan respon guru mata pelajaran dan siswa selaku pengguna produk petunjuk praktikum. Penilaian uji coba repon guru meliputi tiga aspek yaitu aspek materi, aspek tampilan dan aspek penggunaan bahan ajar, sedangkan uji coba respon siswa memuat 11 pertanyaan yang meliputi aspek materi, tampilan dan penggunaan.

Subjek uji coba guru ini adalah guru mata pelajaran biologi di SMA Negeri 6 Metro yaitu Ibu W.F. Novitasari, S.Si., M.Pd sedangkan

subjek uji coba kelompok kecil sebanyak 10 orang siswa kelas XI.8 SMA Negeri 6 Metro.

4. Disseminate

Pada tahap ini, produk bahan ajar yang telah dikembangkan disebarluaskan kepada guru mata pelajaran yang ada di sekolah SMA Negeri 6 Metro, namun karena keterbatasan waktu dan materi, maka tahap penyebaran ini terbatas hanya dilakukan saat uji coba respon guru dan siswa.

B. Hasil Validasi

Hasil penyajian data validasi produk dari validator sebagai berikut:

1) Hasil Validasi Ahli Materi

Pengembangan petunjuk praktikum berbasis *mind mapping* telah selesai dikembangkan, kemudian dilakukan validasi oleh validator ahli materi, yaitu Ibu Hifni Septina Carolina, M.Pd. Tujuan ahli materi adalah untuk menilai kelayakan materi yang terdapat pada bahan ajar. Proses validasi dilakukan sebanyak dua kali. Adapun hasil validasi pertama ahli materi dapat dilihat pada Lampiran 6 dan disajikan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Validasi Ahli Materi Pertama

No.	Pernyataan	Skor	Saran
1.	Kalimat yang digunakan dalam petunjuk praktikum sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI) yang tepat dan jelas	3	Tidak ada
2.	Kalimat yang digunakan mudah dipahami	3	Tidak ada
3.	Penyajian petunjuk praktikum berbasis <i>mind mapping</i> runtut dan sistematis	3	Tidak ada
4.	Kelengkapan penyajian pada setiap pengamatan sesuai dan jelas	2	Masih ada beberapa <i>typo</i>
5.	<i>Layout cover</i> /sampul depan (tata letak teks dan gambar) jelas.	3	Tidak ada
6.	Desain <i>cover</i> menarik	3	Baiknya <i>layout</i> dibuat

			seragam <i>portrait/landscape</i>
7.	Judul buku petunjuk praktikum jelas	2	Setiap kegiatan urutan kegiatannya seperti apa tiap halaman beda
8.	Pemilihan <i>font</i> (ukuran huruf dan angka) sesuai	2	Setiap halaman <i>font</i> tidak ada yang sama
9.	Tampilan gambar (pemilihan gambar) sesuai dengan materi bioteknologi	3	Tidak ada
10.	Proporsi warna (keseimbangan warna) sesuai	3	Tidak ada
11.	Ukuran buku sesuai (menggunakan kertas ukuran)	2	Tidak di sediakan tempat untuk menjawab
12.	Buku petunjuk praktikum mudah digunakan	2	
13.	Warna, gambar, huruf (cetak tebal, miring, garis bawah, dsb) menarik	2	Tidak ada
14.	Desain <i>mind mapping</i> memudahkan untuk memahami materi	3	Diberikan petunjuk penyusunan laporan praktikum
15.	Tampilan buku petunjuk praktikum secara umum sesuai, jelas dan menarik	3	Tidak ada
Jumlah skor yang diperoleh		39	
Jumlah skor maksimum		60	
Persentase kualitas produk petunjuk praktikum		$= \frac{39}{60} \times 100\% = 65\%$	
Kategori		Layak	
Saran keseluruhan produk petunjuk praktikum		Silahkan perbaiki sesuai saran	
Kesimpulan		Layak digunakan sesuai dengan saran	

Berdasarkan hasil validasi pertama oleh ahli materi diperoleh skor 39 dengan persentase sebesar 65% dengan kategori “layak”. Walaupun termasuk kategori layak, perlu dilakukan revisi sesuai dengan saran yang diberikan oleh validator. Revisi dilakukan dengan mencermati komentar dan saran dari ahli materi. Setelah direvisi kemudian diserahkan kembali untuk dinilai.

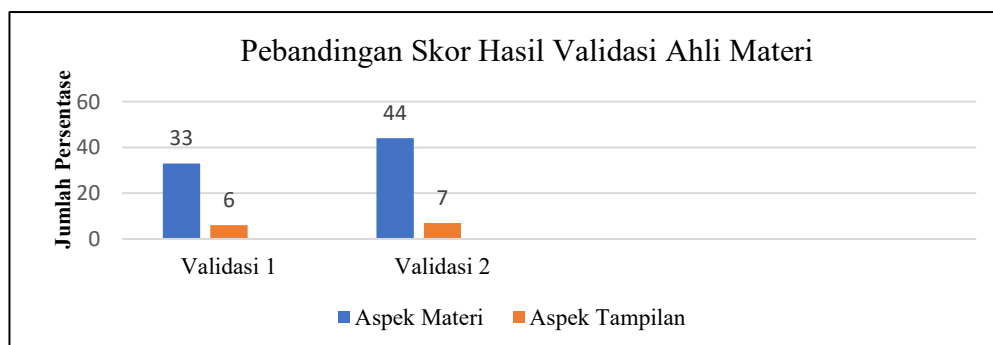
Hasil validasi kedua yang dapat dilihat pada Lampiran 7 dan disajikan pada Tabel 4.2 sebagai berikut:

Tabel 4.2 Hasil Validasi Ahli Materi Kedua

No.	Pernyataan	Skor	Saran
1.	Kalimat yang digunakan dalam petunjuk praktikum sesuai dengan Pedoman Umum	3	Belum ditambahkan Tujuan Pembelajaran

	Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI) yang tepat dan jelas		setelah Capaian Pembelajaran
2.	Kalimat yang digunakan mudah dipahami	3	Tidak ada
3.	Penyajian petunjuk praktikum berbasis <i>mind mapping</i> runtut dan sistematis	4	Tidak ada
4.	Kelengkapan penyajian pada setiap pengamatan sesuai dan jelas	4	Tidak ada
5.	<i>Layout cover/sampul</i> depan (tata letak teks dan gambar) jelas.	4	Tidak ada
6.	Desain <i>cover</i> menarik	3	Tidak ada
7.	Judul buku petunjuk pratikum jelas	3	Tidak ada
8.	Pemilihan <i>font</i> (ukuran huruf dan angka) sesuai	4	Tidak ada
9.	Tampilan gambar (pemilihan gambar) sesuai dengan materi bioteknologi	3	Tidak ada
10.	Proporsi warna (keseimbangan warna) sesuai	3	Tidak ada
11.	Ukuran buku sesuai (menggunakan kertas ukuran)	3	Tidak ada
12.	Buku petunjuk praktikum mudah digunakan	3	Tidak ada
13.	Warna, gambar, huruf (cetak tebal, miring, garis bawah, dsb) menarik	3	Tidak ada
14.	Desain <i>mind mapping</i> memudahkan untuk memahami materi	4	Tidak ada
15.	Tampilan buku petunjuk praktikum secara umum sesuai, jelas dan menarik	4	Tidak ada
Jumlah skor yang diperoleh		51	
Jumlah skor maksimum		60	
Persentase kualitas produk petunjuk praktikum		$= \frac{51}{60} \times 100\% = 85\%$	
Kategori		Sangat Layak	
Saran keseluruhan produk petunjuk praktikum		Sangat layak digunakan	
Kesimpulan		Layak digunakan sesuai revisi	

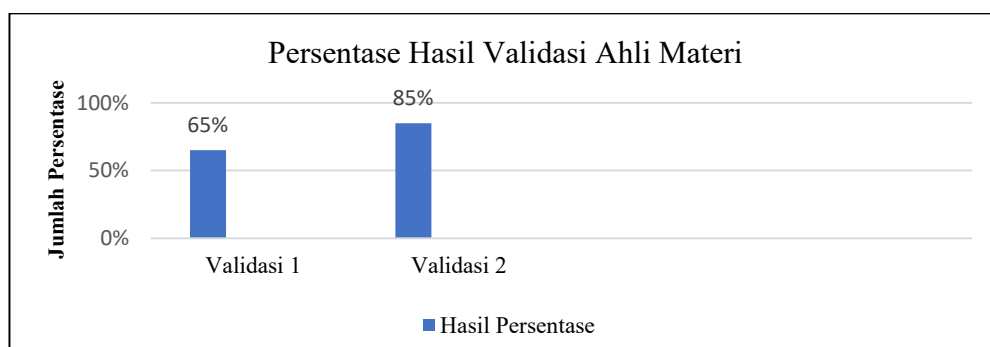
Berdasarkan hasil validasi kedua memperoleh skor 51 dengan persentase skor sebesar 85% dengan kategori “sangat layak”. Dari hasil validasi kedua mengalami peningkatan kelayakan dari validasi pertama. Adapun perbandingan hasil skor validasi ahli materi dapat dilihat pada gambar 4.11 sebagai berikut:



Gambar 4.11 Perbandingan Hasil Skor Validasi Ahli Materi

Berdasarkan hasil perbandingan hasil skor validasi materi dapat dilihat peningkatan jumlah skor yang didapatkan dari 2 aspek yaitu aspek materi dan aspek bahasa. Skor yang diperoleh berdasarkan validasi pertama yaitu aspek materi 33 skor, dan aspek bahasa 6 skor. Sedangkan skor yang diperoleh berdasarkan validasi kedua yaitu aspek materi 44 skor dan aspek bahasa 7 skor.

Hasil validasi ahli materi pertama dan kedua menunjukkan adanya peningkatan kelayakan dari validasi pertama sebesar 65% menjadi 85% dengan kategori “sangat layak”. Maka dapat disimpulkan bahwa produk yang dikembangkan sudah layak dan siap digunakan tanpa revisi. Adapun hasil perbandingan persentase pada ahli materi pertama dan kedua yang dapat dilihat pada Gambar 4. 12 sebagai berikut.



Gambar 4.12 Persentase Hasil Validasi Ahli Materi

2) Hasil Validasi Ahli Media

Pengembangan petunjuk praktikum berbasis *mind mapping* yang telah selesai dikembangkan, kemudian dilakukan validasi oleh validator ahli media, yaitu Ibu Tika Mayang Sari, M.Pd. Tujuan ahli media adalah untuk menilai kelayakan tampilan yang terdapat pada bahan ajar. Adapun hasil validasi ahli media dapat dilihat pada Lampiran 8 dan disajikan pada Tabel. 4.3 sebagai berikut:

Tabel 4.3 Hasil Validasi Ahli Media Pertama

No.	Pernyataan	Skor	Saran
1.	Kalimat yang digunakan dalam petunjuk praktikum sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI) yang tepat dan jelas	3	Tidak ada
2.	Kalimat yang digunakan mudah dipahami	3	Tidak ada
3.	Penyajian petunjuk praktikum berbasis <i>mind mapping</i> runtut dan sistematis	2	Tidak sistematis
4.	Kelengkapan penyajian pada setiap pengamatan sesuai dan jelas	2	Tidak sesuai
5.	<i>Layout cover</i> /sampul depan (tata letak teks dan gambar) jelas.	2	<i>Layout</i> tidak seragam, baiknya dibuat seragam <i>portrait/landscape</i>
6.	Desain <i>cover</i> menarik	2	<i>Cover</i> belum menampilkan bioteknologinya sesuai dengan isi praktikumnya
7.	Judul buku petunjuk pratikum jelas	2	Kurang sesuai
8.	Pemilihan font (ukuran huruf dan angka) sesuai	2	Jenis hurufnya tidak ada yang sama
9.	Tampilan gambar (pemilihan gambar) sesuai dengan materi bioteknologi	2	Gambar yang disajikan kurang jelas
10.	Proporsi warna (keseimbangan warna) sesuai	2	Warna <i>cover</i> depan dan belakang tidak serasi
11.	Ukuran buku sesuai (menggunakan kertas ukuran)	2	Ukuran harus seragam
12.	Buku petunjuk praktikum mudah digunakan	3	Tidak ada
13.	Warna, gambar, huruf (cetak tebal, miring, garis bawah, dsb) menarik	2	Terlalu banyak warna yang digunakan
14.	Desain <i>mind mapping</i> memudahkan untuk memahami materi	2	Tidak rapi
15.	Tampilan buku petunjuk praktikum secara umum sesuai, jelas dan menarik	3	Tidak ada
Jumlah skor yang diperoleh		34	
Jumlah skor maksimum		60	
Persentase kualitas produk petunjuk praktikum		$= \frac{34}{60} \times 100\% = 56\%$	
Kategori		Tidak layak	
Saran keseluruhan produk petunjuk praktikum		Silahkan perbaiki sesuai saran	
Kesimpulan		Tidak layak digunakan sesuai saran	

Berdasarkan hasil validasi pertama oleh ahli media diperoleh skor 34 dengan persentase sebesar 56% dengan kategori “tidak layak”. Walaupun termasuk kategori tidak layak, perlu dilakukan revisi sesuai dengan saran yang diberikan oleh validator. Revisi dilakukan dengan mencermati

komentar dan saran dari ahli materi. Setelah direvisi kemudian diserahkan kembali untuk dinilai.

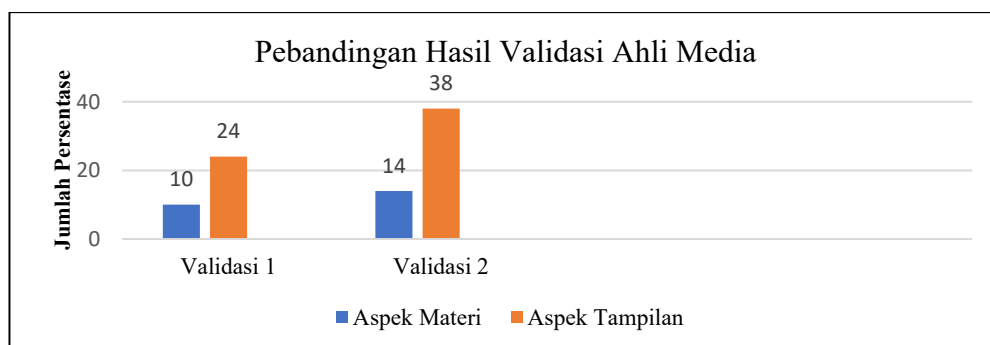
Hasil validasi kedua yang dapat dilihat pada Lampiran 9 dan disajikan pada Tabel 4.4 sebagai berikut:

Tabel 4.4 Hasil Validasi Ahli Media Kedua

No.	Pernyataan	Skor	Saran
1.	Kalimat yang digunakan dalam petunjuk praktikum sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI) yang tepat dan jelas	3	Tidak ada
2.	Kalimat yang digunakan mudah dipahami	3	Tidak ada
3.	Penyajian petunjuk praktikum berbasis <i>mind mapping</i> runtut dan sistematis	4	Tidak ada
4.	Kelengkapan penyajian pada setiap pengamatan sesuai dan jelas	4	Tidak ada
5.	<i>Layout cover</i> /sampul depan (tata letak teks dan gambar) jelas.	3	Tidak ada
6.	Desain <i>cover</i> menarik	3	Tidak ada
7.	Judul buku petunjuk praktikum jelas	3	Tidak ada
8.	Pemilihan font (ukuran huruf dan angka) sesuai	3	Tidak ada
9.	Tampilan gambar (pemilihan gambar) sesuai dengan materi bioteknologi	4	Tidak ada
10.	Proporsi warna (keseimbangan warna) sesuai	4	Tidak ada
11.	Ukuran buku sesuai (menggunakan kertas ukuran)	3	Tidak ada
12.	Buku petunjuk praktikum mudah digunakan	3	Tidak ada
13.	Warna, gambar, huruf (cetak tebal, miring, garis bawah, dsb) menarik	4	Tidak ada
14.	Desain <i>mind mapping</i> memudahkan untuk memahami materi	4	Tidak ada
15.	Tampilan buku petunjuk praktikum secara umum sesuai, jelas dan menarik	4	Tidak ada
Jumlah skor yang diperoleh		52	
Jumlah skor maksimum		60	
Persentase kualitas produk petunjuk praktikum		$= \frac{52}{60} \times 100\% = 86,66\%$	
Kategori		Sangat layak	
Saran keseluruhan produk petunjuk praktikum		Sudah sesuai	
Kesimpulan		Layak digunakan tanpa revisi	

Berdasarkan hasil validasi kedua memperoleh skor 52 dengan persentase skor sebesar 86,66% dengan kategori “sangat layak”. Dari hasil validasi kedua mengalami peningkatan kelayakan dari validasi pertama.

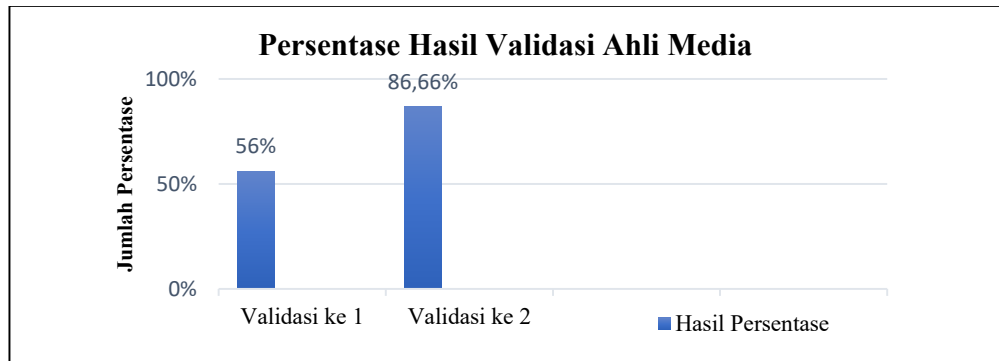
Adapun perbandingan hasil skor validasi ahli media dapat dilihat pada gambar 4.13 sebagai berikut:



Gambar 4.13 Perbandingan Hasil Validasi Ahli Media

Berdasarkan hasil perbandingan hasil skor validasi materi dapat dilihat peningkatan jumlah skor yang didapatkan dari 2 aspek yaitu aspek materi dan aspek tampilan. Skor yang diperoleh berdasarkan validasi pertama yaitu aspek materi 10 skor, dan aspek tampilan 24 skor. Sedangkan skor yang diperoleh berdasarkan validasi kedua yaitu aspek materi 14 skor dan aspek tampilan 38 skor.

Hasil validasi ahli materi pertama dan kedua menunjukkan adanya peningkatan kelayakan dari validasi pertama sebesar 56% menjadi 86,66% dengan kategori “sangat layak”. Maka dapat disimpulkan bahwa produk yang dikembangkan sudah layak dan siap digunakan tanpa revisi. Adapun hasil perbandingan persentase pada ahli materi pertama dan kedua yang dapat dilihat pada Gambar 4.14 sebagai berikut.





Gambar 4.14 Persentase Hasil Validasi Ahli Media

3) Revisi Produk

Berikut revisi produk berdasarkan saran dan komentar dari ahli materi yang dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil Revisi Produk Ahli Materi

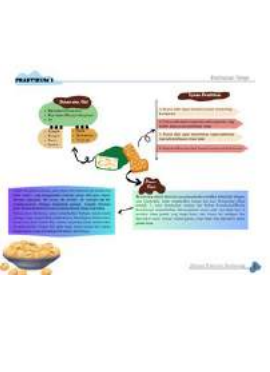
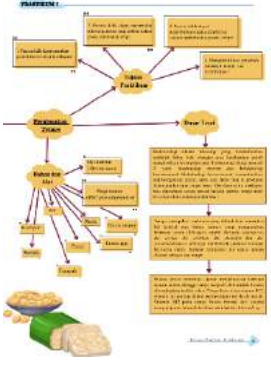




No.	Saran Revisi	Sebelum	Sesudah
1.	Terdapat beberapa <i>typo</i>		
2.	Belum tersedia kolom jawaban		

3.	Belum adanya format penyusunan laporan praktikum	-	 <p>Format Susunan Laporan Praktikum</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. JERUMBA PRAKTIKUM 2. HARI/TANGGAL PRAKTIKUM 3. TUJUAN 4. LANDASAN TEORI 5. ALAT DAN BAHAN 6. CARA KERJA 7. HASIL PENGAMATAN 8. PEMBAHASAN 9. KESIMPULAN 10. DAFTAR PUSTAKA
4.	Belum adanya tujuan pembelajaran	-	 <p>Tujuan Pembelajaran</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menyebutkan definisi, pengertian dan fungsi utama suatu makhluk hidup dalam lingkungan sekitarnya pada saat ini. 2. Menjelaskan ciri-ciri makhluk hidup sebagai makhluk hidup. 3. Menjelaskan perbedaan antara makhluk hidup dan benda mati. 4. Menjelaskan peran makhluk hidup dalam ekosistem. 5. Menjelaskan peran makhluk hidup dalam kehidupan. 6. Menjelaskan peran makhluk hidup dalam kehidupan. 7. Menjelaskan peran makhluk hidup dalam kehidupan. 8. Menjelaskan peran makhluk hidup dalam kehidupan. 9. Menjelaskan peran makhluk hidup dalam kehidupan. 10. Menjelaskan peran makhluk hidup dalam kehidupan.

Berikut revisi produk berdasarkan saran dan komentar dari ahli media dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Table 4.6 Hasil Revisi Ahli Media

No.	Saran Revisi	Sebelum	Setelah
1.	Cover belum menunjukkan bioteknologi	 <p>PETUNJUK PRAKTIKUM BIOTEKNOLOGI Kelas X SMA/MA</p>	 <p>PETUNJUK PRAKTIKUM BIOTEKNOLOGI Kelas X SMA/MA</p>

2.	<p><i>Orientation</i> kertas, jenis <i>font</i> & ukuran tidak sama dan warna <i>mind mapping</i> terlalu ramai</p>		
3.	<p>Tata tertib terlalu padat</p>		
4.	<p>Warna <i>cover</i> belakang tidak selaras dengan <i>cover</i> depan</p>		

Berdasarkan hasil revisi oleh validator ahli materi dan ahli media maka dilakukan revisi sebanyak 1 kali. Setelah direvisi sesuai saran dan komentar dari validator. Produk yang telah tervalidasi dan disempurnakan kemudian diujicobakan kepada guru dan siswa kelas XI SMA Negeri 6 Metro.

C. *Developmental Testing* (Hasil Uji Coba Produk)

Adapun hasil penyajian respon guru dan siswa:

1) Data Hasil Respon Guru Mata Pelajaran Biologi

Bahan ajar yang telah divalidasi dan di anggap layak digunakan tanpa revisi kemudian di uji cobakan kepada guru mata pelajaran biologi di SMA Negeri 6 Metro, yaitu Ibu W.F. Novitasari, S.Si., M.Pd. Adapun hasil respon guru terhadap bahan ajar yang dikembangkan dapat dilihat pada Lampiran 10 dan disajikan pada Tabel 4.7 sebagai berikut:

Tabel 4.7 Hasil Respon Guru

No.	Pernyataan	Skor
1.	Materi Bioteknologi yang terdapat pada petunjuk praktikum sesuai dengan Capain Pembelajaran dan Tujuan Pembelajaran yang terdapat pada Kurikulum Merdeka	3
2.	Tujuan praktikum dirumuskan secara jelas pada petunjuk praktikum	4
3.	Kesesuaian penyajian soal sesuai dengan materi praktikum	4
4.	Materi yang terdapat dalam petunjuk praktikum tersusun secara sistematis	3
5.	Desain <i>mind mapping</i> menarik perhatian peserta didik	4
6.	Ukuran dan jenis huruf jelas	4
7.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami	4
8.	Gambar jelas dan sesuai dengan materi	4
9.	Desain <i>mind mapping</i> pada petunjuk praktikum mempermudah pendidik dan siswa dalam proses pembelajaran	4
10.	Pendidik dan siswa tidak merasa jenuh menggunakan buku petunjuk praktikum	3
11.	Petunjuk penggunaan bahan ajar petunjuk praktikum jelas	3
Jumlah skor yang diperoleh		40
Jumlah skor maksimum		44
Persentase kualitas produk petunjuk praktikum		$\frac{40}{44} \times 100\% = 90.90\%$
Saran keseluruhan produk petunjuk praktikum		Terdapat beberapa <i>typo</i> contohnya di bagian tujuan pembelajaran, daftar pustaka dan format laporan praktikum dan lain sebagainya.
Kategori		“Sangat Baik”

Berdasarkan hasil skor angket respon guru terhadap bahan ajar petunjuk praktikum berbasis *mind mapping* pada materi bioteknologi didapatkan jumlah skor sebesar 40 dengan persentase 90,90% dan menunjukkan kategori “sangat baik” digunakan dalam pembelajaran biologi.

2) Data Hasil Respon Siswa SMAN 6 Metro

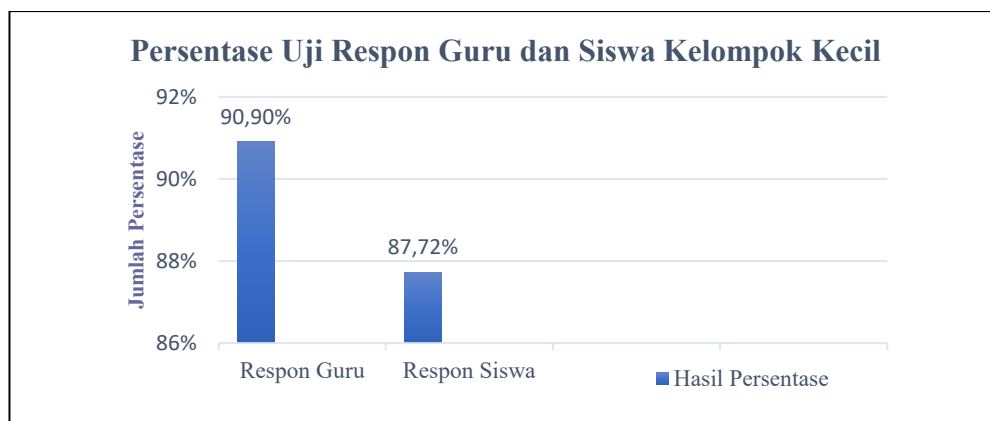
Produk bahan ajar petunjuk praktikum berbasis *mind mapping* pada materi bioteknologi yang telah di validasi dan dinilai layak digunakan tanpa revisi kemudian, diujicobakan kepada siswa dengan melalui angket siswa. Uji coba respon ditujukan kepada siswa dalam jumlah 10 orang yang diambil secara acak di kelas XI.8 SMA Negeri 6 Metro. Hasil angket respon dapat dilihat pada Lampiran 11 dan disajikan pada Tabel 4.8 berikut:

Tabel 4.8 Hasil Respon Siswa

No.	Pernyataan	Jumlah Skor	Skor rata-rata	Nilai
1.	Judul/topik bahasan dalam petunjuk praktikum sudah menarik perhatian saya untuk mempelajari lebih dalam	32	3.2	8
2.	Desain <i>mind mapping</i> pada petunjuk praktikum memudahkan saya untuk memahami materi	37	3.7	9,25
3.	Desain <i>mind mapping</i> pada petunjuk praktikum membuat saya dapat berpikir kreatif	34	3.4	8,5
4.	Petunjuk praktikum berbasis <i>mind mapping</i> membuat saya aktif dalam proses pembelajaran	31	3.1	7,75
5.	Tampilan petunjuk praktikum berbasis <i>mind mapping</i> membuat saya tertarik untuk mempelajarinya	35	3.5	8,75
6.	Ukuran dan jenis huruf pada petunjuk praktikum jelas dan mudah dibaca	37	3.7	9,25
7.	Bahasa yang digunakan memudahkan saya memahami isi petunjuk praktikum	34	3.4	8,5
8.	Warna desain <i>mind mapping</i> pada petunjuk praktikum menarik	37	3.7	9,25

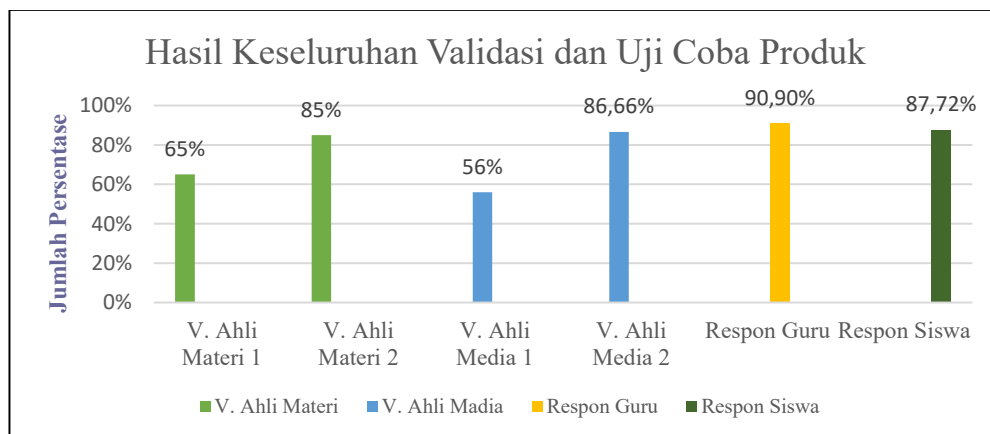
9.	Gambar pada petunjuk praktikum jelas	39	3.9	9,75
10.	Petunjuk penggunaan petunjuk praktikum mudah saya pahami	36	3.6	9
11.	Saya tidak merasa jenuh saat menggunakan petunjuk praktikum	34	3.4	8,5
Jumlah skor rata-rata		38,6		
Jumlah skor maksimum		44		
Persentase		$= \frac{38,6}{44} \times 100\% = 87,72\%$		
Kategori		Sangat Baik		

Berdasarkan hasil angket respon siswa didapatkan skor rata-rata sebesar 37,8 dengan persentase sebesar 87,72 % dan masuk dalam kategori “sangat baik”. Dari hasil uji coba tersebut dapat disimpulkan bahwa produk bahan ajar dapat digunakan tanpa dilakukan uji coba kembali dan digunakan sebagai bahan ajar pembelajaran dalam proses pembelajaran biologi bagi guru dan siswa. Persentase hasil angket guru dan siswa dapat dilihat pada gambar 4.15 sebagai berikut.



Gambar 4.15 Persentase Uji Coba Guru dan Siswa

Hasil keseluruhan dari validasi, uji coba guru dan siswa terhadap pengembangan bahan ajar petunjuk praktikum berbasis *mind mapping* pada materi bioteknologi dapat dilihat pada Gambar 4.16 sebagai berikut.



Gambar 4.16 Hasil Keseluruhan Validasi dan Uji Coba Produk

D. Kajian Produk Akhir

Pengembangan bahan ajar yang dikembangkan merupakan bahan ajar berbasis *mind mapping* pada materi bioteknologi di SMA Negeri 6 Metro. Bahan ajar dikemas dalam bentuk buku petunjuk praktikum yang disesuaikan dengan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) yang ada pada materi bioteknologi kelas X dan diharapkan dapat mempermudah siswa dan guru dalam pembelajaran biologi. Bahan ajar ini dipilih berdasarkan analisis kebutuhan bahan ajar yang dilakukan di SMA Negeri 6 Metro. Hal ini sejalan dengan Aisyah dan Noviyanti (2020) bahan ajar yang dipilih dalam proses pembelajaran juga harus sesuai dengan materi serta pelajaran biologi yang diajarkan agar poin yang disampaikan dapat dengan mudah dipahami oleh siswa. Sebelum menggunakan bahan ajar, guru terlebih dahulu mengetahui fungsi serta jenisnya agar materi yang dituangkan dalam bahan ajar sesuai dengan kompetensi dasar dan standar kompetensi atau capaian pembelajaran dan alur tujuan pembelajaran. Selain itu, guru dalam pemilihan serta penggunaan bahan ajar dituntut kreatif agar bahan ajar yang diberikan kepada

siswa dapat dijadikan sebagai motivasi belajar sehingga atmosfer pembelajaran lebih kondusif.³⁸

Selain itu, hal ini juga sejalan dengan Magdalena, ddk. Bahwa dalam mengembangkan bahan ajar di sekolah perlu memperhatikan karakteristik siswa dan kebutuhan siswa sesuai kurikulum, yaitu menuntut adanya partisipasi dan aktivasi siswa lebih banyak dalam pembelajaran. Pengembangan lembar kegiatan siswa menjadi salah satu alternatif bahan ajar yang akan bermanfaat bagi siswa menguasai kompetensi tertentu, karena dengan adanya bahan ajar dapat membantu siswa menambah informasi tentang materi yang dipelajari melalui kegiatan belajar secara sistematis.³⁹

Kegiatan praktikum dapat berjalan secara teratur dengan adanya petunjuk praktikum. Hal ini sejalan dengan Aprilia, ddk (2020) Petunjuk praktikum merupakan bahan ajar tertulis yang membantu guru pada proses pembelajaran. Penggunaan petunjuk praktikum penting dalam kegiatan praktikum karena dalam pelaksanaannya kegiatan praktikum perlu adanya persiapan, selain pengetahuan dari materi yang diperoleh. Siswa juga memerlukan pedoman untuk menunjang terlaksananya praktikum, yaitu berupa petunjuk praktikum.⁴⁰

Petunjuk praktikum merupakan kumpulan panduan pada setiap kegiatan praktikum, hal ini berbeda dengan LKPD. Petunjuk praktikum memiliki

³⁸ Siti Aisyah, Evih Noviyanti dan Triyanto. Bahan Ajar Sebagai Bagian Dalam Kajian Problematika Pembelajaran Bahasa Indonesia. *Jurnal Salaka Volume 2 Nomor 1* (2020): 65.

³⁹ Ina Magdalena, Riana Okta Prabandani, Emilia Septia Rini, Maulidia Ayu Fitriani, dan Amelia Agdira Putri. Analisis Pengembangan Bahan Ajar. *Nusantara: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial Volume 2, Nomor 2 Juli* (2020): 182.

⁴⁰ Lidia Aprilia, Nanik Lestariningsih dan Ayatusa'adah. Pengembangan Penuntun Praktikum Berbasis Inkuiri Terbimbing Materi Interaksi Makhluk Hidup pada Siswa MTs Darul Amin Palangka Raya. *Journal of Biology Learning Volume 2 Issue 2* (2020): 112.

sistematika kepenulisan sebagai berikut: a) pengantar, b) judul praktikum, c) tujuan praktikum, d) dasar teori, e) alat dan bahan, f) prosedur kerja atau langkah-langkah kerja, g) data hasil pengamatan, h) analisis data, i) laporan hasil praktikum dan j) kesimpulan. Hal ini sejalan dengan Menteri Pendidikan Nasional NO: 36/D/O/2001 pasal 5 menjelaskan bahwa petunjuk praktikum adalah pedoman pelaksanaan praktikum yang berisi tata cara persiapan, pelaksanaan, analisis data dan pelaporan.⁴¹

LKPD (Lembar Kerja Siswa) merupakan bahan ajar cetak berupa lembaran tugas, petunjuk-petunjuk pelaksanaan tugas pembelajaran yang harus dikerjakan oleh siswa yang mengacu pada kompetensi dasar dan tujuan yang harus dicapai. LKPD dapat berfungsi juga sebagai petunjuk praktikum. Adapun LKPD praktikum hanya memuat judul, tujuan, dasar teori, alat dan bahan, cara kerja dan pertanyaan-pertanyaan yang harus diisi oleh siswa. Hal ini sejalan dengan Rustaman dalam (Elok dan Heri, 2020: 905) bahwa unsur dalam LKPD memuat petunjuk kerja, petunjuk ditulis dalam bentuk sederhana dan singkat, berisi pertanyaan yang diisi siswa, adanya ruang untuk menulis jawaban siswa, dan memuat gambar yang sederhana dan jelas dipahami oleh siswa. Dalam penyusunan LKPD terdapat syarat-syarat yang harus dipenuhi agar LKPD layak dikatakan baik, adapun syarat-syarat LKPD antara lain syarat didakti yaitu berkaitan dengan penggunaan secara universal dan mengutamakan penemuan konsep, syarat konstruksi yaitu berhubungan dengan tata aturan penulisan dalam bahasa Indonesia seperti susunan kalimat, kosakata dan lain sebagainya, serta syarat teknis yaitu berhubungan dengan tampilan LKPD dan

⁴¹ Surat Keputusan Menteri Pendidikan Nasional NO: 36/D/O/2001 Tentang Petunjuk Praktikum.

gaya kreativitas, seperti penempatan gambar, pemilihan jenis huruf, dan lain sebagainya.⁴²

Pengembangan produk dilakukan dengan mendesain bahan ajar petunjuk praktikum menggunakan aplikasi *Canva*. Susunan bahan ajar di mulai dari *cover*, redaksi, kata pengantar, daftar isi, petunjuk penggunaan *mind mapping*, tata tertib praktikum, capain pembelajaran, tujuan pembelajaran, praktikum I (membuat tempe), praktikum II (yoghurt), praktikum III (tapai singkong dan ubi ungu) dan praktikum VI (teh kombucha), format penyusunan laporan praktikum, daftar pustaka dan biografi penulis. Bahan ajar diketik menggunakan *Canva* dengan ukuran kertas A4 *Portrait* dengan jenis huruf *Time New Roman*, *Kitsch Text*, *Inndam* dan *Bantayog*, dengan ukuran *space* 1 cm. Proses desain dilakukan dengan menghubungkan konten (teks, *shape*/bentuk dan gambar) pada aplikasi *canva* dengan menghubungkan cabang-cabang warna dan menuliskan kata-kata setiap cabang, menyimpan file dalam bentuk PDF kemudian file PDF di cetak menjadi buku.

Hal sejalan dengan pendapat Darusman dalam Panggabean, dkk. (2020) bahwa *mind mapping* membuat sebuah topik panjang rumit menjadi sebuah pola singkat, menarik, dan gampang untuk dipahami. *Mind mapping* dapat dibuat dengan membaca materi pembelajaran yang akan dibuat media *mind mapping*, tahap ini bertujuan untuk memahami struktur materi pelajaran, sekaligus mencari ide atau gagasan utamanya, menuliskan judul ditengah kertas dengan tujuan agar kita lebih leluasa, berani dan lebih kreatif untuk membuat pancaran pikiran dari materi pokok, menuliskan cabang-cabang

⁴² Elok Pawestri dan Heri Maria Zulfiati. "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) untuk Mengakomodasi Keberagaman Siswa pada Pembelajaran Tematik Kelas II di SD Muhammadiyah Danunegara". *Jurnal Pendidikan Ke-SD-an*, Vol. 6 No 3 (2020): 905.

utamanya dan mewarnai cabang warna yang berbeda mencari kata-kata kunci dan menuliskan kata-kata pada tiap cabang untuk mengembangkan *mind mapping* dan menambahkan gambar pada kata kunci untuk memperkuat daya ingat.⁴³

Produk yang dikembangkan kemudian diuji kelayakan oleh validator ahli materi dan ahli media. Hal ini sejalan dengan Mahmudah dan Pustikaningsih (2019) bahwa uji coba produk dilakukan oleh ahli materi dan ahli materi (dosen), praktisi pembelajaran (guru) dan siswa.⁴⁴ Hal ini sejalan dengan Berdasarkan hasil keseluruhan validasi dan uji coba produk bahan ajar petunjuk praktikum berbasis *mind mapping* pada materi bioteknologi di SMA Negeri 6 Metro didapatkan hasil akhir ahli materi sebesar 85% dengan kategori “sangat layak” dan validasi ahli media sebesar 86% dengan kategori “sangat layak” sehingga dapat disimpulkan bahwa bahan ajar yang dikembangkan sangat layak digunakan tanpa revisi dan diuji cobakan ke guru dan siswa. Adapun penjelasan terkait produk petunjuk praktikum berbasis *mind mapping* yang telah direvisi berdasarkan komentar dan saran yang diberikan oleh validator ahli materi dan ahli media antara lain:

Tanggapan dari ahli materi perlu perbaiki beberapa typo pada penulisan, baiknya layout yang digunakan seragam baik *portrait/landscape*, perlu adanya perbaikan dan penambahan pada pertanyaan karena tidak tersedia tempat untuk menjawab, perlu adanya penambahan penyusunan laporan

⁴³ Nurul Huda Panggabean, Amir Danis dan Nadriyah. Pengembangan Bahan Ajar Berbasis *Mind Mapping* Pada Materi Pembelajaran IPA Tema Lingkungan Sahabat Kita. *Jurnal Tunas Bangsa* Vol. 7 No. 2 (2020): 207.

⁴⁴ Anis Mahmudah dan Adeng Pustikaningsih. Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis *Lectora Inspire* Pada Materi Jurnal Penyesuaian Untuk Siswa Kela X Akuntansi dan Keuangan Lembaga SMK Negeri 1 Tempel Tahun Ajaran 2018/2019. *Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia*, Vol. XVII, No. 1 (2019): 106.

petunjuk praktikum dan penambahan tujuan pembelajaran. Kemudian dari saran dan komentar yang diberikan peneliti telah melakukan perbaikan dengan memperbaiki beberapa *typo* pada penulisan, *layout* di buat seragam berbentuk *portrait*, menyediakan tempat untuk menjawab pertanyaan, menyediakan petunjuk penyusunan laporan praktikum dan menambahkan tujuan pembelajaran yang dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tanggapan ahli media perlu perbaikan *cover* karena *cover* yang digunakan belum menunjukkan bioteknologi dan warna *cover* belakang tidak selaras dengan *cover* depan, perbaikan *orientation/layout* kertas di buat seragam baik *portrait/landscape* karena beberapa bagian tidak seragam, perbaikan jenis font, ukuran yang tidak sama, perbaikan warna pada *mind mapping* terlalu ramai, perbaikan tata tertib yang dibuat terlalu padat. Kemudian dari saran dan komentar yang diberikan peneliti telah melakukan perbaikan dengan memperbaiki *cover* dengan menambahkan gambar yang berkaitan dengan materi bioteknologi, warna judul pada *cover* berwarna putih diubah menjadi warna hitam agar judul dapat terlihat dengan jelas, *cover* belakang dibuat selaras dengan *cover* depan, memperbaiki *orientation/layout* kertas di buat seragam menggunakan bentuk *portrait*, jenis font yang digunakan *Time New Roman*, *Kitsch Text*, *Inndam* dan *Bantayog*, dengan ukuran *space* 1 cm, memperbaiki warna pada bagian *mind mapping* dengan setiap kegiatan praktikum menggunakan 1 warna seperti kegiatan praktikum 1 menggunakan *orange*, praktikum 2 berwarna biru, praktikum 3 berwarna ungu dan praktikum 4 berwarna kuning lemon. Kemudian memperbaiki tata tertib menjadi lebih tersusun yang dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Bahan ajar yang dikembangkan kemudian diuji cobakan ke pada guru dan siswa. Uji coba dilakukan untuk mengetahui respon guru dan siswa. Tahap uji coba respon guru dilakukan memberikan produk dan angket uji coba sebanyak 11 pertanyaan dengan pilihan jawaban sebanyak 4. Sedangkan uji coba respon siswa dilakukan dalam skala kelompok kecil berjumlah 10 siswa kelas XI. Hasil uji coba respon guru mendapatkan nilai sebesar 90% dengan kategori “sangat baik” sedangkan hasil uji coba respon siswa mendapatkan nilai sebesar 87% dengan kategori “sangat baik”. maka dapat disimpulkan bahwa produk bahan ajar petunjuk praktikum berbasis *mind mapping* pada materi bioteknologi yang dikembangkan sangat layak digunakan sebagai bahan ajar pada pembelajaran biologi.

E. Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan dalam pengembangan petunjuk praktikum berbasis *mind mapping* antara lain sebagai berikut:

1. Petunjuk praktikum yang dikembangkan terbatas pada materi bioteknologi konvensional mata pelajaran biologi kelas X SMA.
2. Produk yang dihasilkan berupa buku petunjuk praktikum dengan judul “Petunjuk Praktikum Berbasis *Mind Mapping* Pada Materi Bioteknologi Kelas X SMA” yang berbentuk media cetak.
3. Produk hanya divalidasi oleh 1 ahli materi dan 1 ahli media yang merupakan dosen Tadris Biologi
4. Uji coba produk hanya dilakukan secara kelompok kecil yang terdiri dari 10 siswa kelas XI. Penelitian ini hanya terbatas pada uji validasi dan uji respon, tidak sampai pada uji efektivitas.

Meskipun terdapat beberapa kekurangan, produk bahan ajar petunjuk praktikum berbasis *mind mapping* ini mempunyai beberapa kelebihan, yaitu:

1. Bahan ajar ini berbentuk media cetak berupa buku sehingga sangat mudah digunakan oleh siswa.
2. Penyajian kegiatan praktikum menggunakan gambar-gambar *mind mapping* yang dapat mempermudah siswa dalam memahami materi dan mengingat prosedur kegiatan praktikum.
3. Desain *mind mapping* yang digunakan tidak menimbulkan kebosanan saat digunakan karena adanya variasi warna yang menarik secara visual dan sajian gambar yang bervariasi membuat bahan ajar petunjuk praktikum ini disenangi oleh para siswa.
4. Bahan ajar petunjuk praktikum ini dapat digunakan oleh siswa sebagai sumber belajar mandiri maupun kelompok.

BAB V

KESIMPULAN

A. Simpulan Tentang Produk

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan yang telah dilakukan yaitu pengembangan petunjuk praktikum berbasis *mind mapping* pada materi bioteknologi kelas X SMA Negeri 6 Metro, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pengembangan petunjuk praktikum berbasis *mind mapping* pada materi bioteknologi yang dikembangkan didesain menggunakan aplikasi *canva*. Petunjuk praktikum ini berukuran A4 *Portrait* berbentuk media cetak yang terdiri dari 22 halaman. Penelitian ini menggunakan model penelitian pengembangan 4D yang terdiri dari 4 tahapan yaitu *Define* (Pendefinisian), *Design* (Perancangan), *Development* (Pengembangan) dan *Disseminate* (Penyebaran).
2. Produk yang telah dikembangkan divalidasi oleh validator ahli materi dan ahli media masing-masing sebanyak 2 kali. Pada tahap validasi ahli materi memperoleh persentase skor akhir sebesar 85% sehingga masuk dalam kategori “sangat layak”, sedangkan validasi akhir ahli media memperoleh persentase skor akhir sebesar 86% yang termasuk dalam kategori “sangat layak”. Maka produk bahan ajar petunjuk praktikum berbasis *mind mapping* pada materi bioteknologi dinyatakan “sangat layak diuji cobakan”.
3. Uji coba produk bahan ajar petunjuk praktikum berbasis *mind mapping* dilakukan sebanyak 1 kali kepada guru dan siswa di SMA Negeri 6 Metro.

Hasil respon guru memperoleh persentase skor sebesar 90% yang termasuk dalam kategori “sangat baik”, sedangkan respon siswa memperoleh persentase skor sebesar 87% yang termasuk dalam kategori “sangat baik”. Berdasarkan hasil persentaserespon guru dan siswa tersebut menunjukkan bahwa produk bahan ajar petunjuk praktikum berbasis *mind mapping* pada materi bioteknologi sangat baik digunakan sebagai bahan ajar dalam pembelajaran biologi.

B. Saran

Saran pengembangan petunjuk praktikum berbasis *mind mapping* pada materi bioteknologi kelas X SMA Negeri 6 Metro yaitu:

1. Petunjuk praktikum berbasis *mind mapping* pada materi bioteknologi kelas X SMA yang dikembangkan diharapkan dapat digunakan secara mandiri oleh guru dan siswa serta menjadi salah satu variasi bahan ajar pada pembelajaran biologi
2. Bahan ajar petunjuk praktikum berbasis *mind mapping* ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi yang akan dipraktikkan dan menumbuhkan semangat belajar siswa pada pembelajaran biologi.
3. Bahan ajar petunjuk praktikum berbasis *mind mapping* agarndapatt dikembangkan pada ateri biologi lainnya.
4. Untuk penelitan selanjutnya agar dapat melakukan penelitian lebih mendalam dengan menguji keefektifan dan pengaruh bahan ajar terhadap hasil belajar atau minat belajar. Sehingga hal yang didapatkan lebih valid dan

dapat digunakan secara maksimal oleh guru dan siswa dalam pembelajaran maupun melaksanakan praktikum.

DAFTAR PUSTAKA

- Aprilia, Lidia, Nanik Lestariningsih dan Ayatusa'adah. Pengembangan Penuntun Praktikum Berbasis Inkuiri Terbimbing Materi Interaksi MakhluK Hidup pada Siswa MTs Darul Amin Palangka Raya. *Journal of Biology Learning Volume2 Issue 2* (2020).
- Aisyah, Siti, Evih Noviyanti dan Triyanto. Bahan Ajar Sebagai Bagian Dalam Kajian Problematika Pembelajaran Bahasa Indonesia. *Jurnal Salaka Volume 2 Nomor 1* (2020).
- Arifah, Isnaeni, Arif Miftukhin, dan Siska Desy Fatmaeyanti. "Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum Berbasis *Guided Inquiry* untuk Mengoptimalkan *Hand On* Mahasiswa Semester II Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Purworejo Tahun Akademik 2013/2014" *Radiasi* No. 1/2014.
- Buzan, Tony. *Buku Pintar Mind Map Untuk Anak Agar Anak Jadi Pintar di Sekolah*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama, 2007.
- Fauzi, Moh. Fery dan Irma Anindiat. *E- Learning Pembelajaran Bahasa Arab*. Malang: UMM PRESS, 2020.
- Fitria,Yanti. *Ekoliterasi Dalam Pembelajaran Kimia dan Biologi Pendidikan Dasar*. Yogyakarta: Deepublish Publisher, 2020.
- Harlis, Retni.S.Budiarti, "Pengembangan Bahan Ajar Praktikum dan Instrumen Penilaian Berbasis Keterampilan Proses Sains pada Mata Kuliah Mikologi Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Jambi." *Biodik* No. 2/Desember 2017.

- Kelana, Jajang Bayu dan D. Fadly Pratama. *Bahan Ajar IPA Berbasis Literasi Sains*. Bandung: LEKKAS, 2019.
- Khusna, Nadhifatul. *Modul Petunjuk Praktikum IPA Berbasis MIND MAPPING Pada Materi Sistem Respirasi Kelas VIII Di Mts Darussa'adah Kendal*. "Skripsi", 2018.
- Krisna, Agustin, Sudarma Dita Wijayanti, dan Endrika Widyastuti. *Pengantar Bioteknologi*. Malang: UB Press, 2017.
- LKPP. *Bahan Ajar, Buku Ajar, Modul dan Panduan Praktik*. LKPP- UNHAS: Makassar, 2015.
- Lubis, Maulana Arafat. *Pembelajaran Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan (PPKN) di SD/MI: Peluang dan Tantangan di Era Industry 4.0*. Jakarta: Kencana, 2020.
- M. Arif Zainul Fuad, et al. *Metode Penelitian Kelautan dan Perikanan Prinsip Dasar Penelitian, Pengambilan Sampel, Analisis, dan Interpretasi Data*. Malang: UB Press, 2019.
- Magdalena, Ina, Riana Okta Prabandani, Emilia Septia Rini, Maulidia Ayu Fitriani, dan Amelia Agdira Putri. *Analisi Pengembangan Bahan Ajar Nusantara : Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial Volume 2, Nomor 2 Juli (2020)*.
- Magdalena, Ina dan 3A. *Tulisan Bersama Tentang Desain Pembelajaran SD*. Tangerang: CV Jejak, 2020.
- Mahmudah, Anis dan Adeng Pustikaningsih. *Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Lectora Inspire Pada Materi Jurnal Penyesuaian Untuk Siswa Kela X Akuntansi dan Keuangan Lembaga SMK Negeri 1 Tempel*

Tahun Ajaran 2018/2019. *Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia, Vol. XVII, No. 1* (2019).

Mariyaningsih, Nining dan Mistina Hidayati. *Bukan Kelas Biasa Teori dan Praktik Berbagai Model dan Metode Pembelajaran Menerapkan Inovasi Pembelajaran di Kelas-Kelas Inspiratif*. Surakarta: CV KEKATA GRUP, 2018.

Mulyatiningsing, Endang. *Riset Terapan Bidang Pendidikan dan Teknik*. Yogyakarta: UNY Press, 2011.

Nana. *Pengembangan Bahan Ajar*. Klaten Jawa Tengah: Lakeisha, 2019.

Nilamsari, Natalia. Memahami Stusi Dokumen dalam Penelitian Kualitatif. *Jurnal Wacana* Volume 13 No. 2 (2014).

Nugroho, Endik Deni dan Dwi Anggarwati Rahayu. *Pengantar Bioteknologi (Teori & Aplikasi)*. Yogyakarta: Deepublish Publisher, 2018.

Panggabean, Nurul Huda, Amir Danis dan Nadriyah. Pengembangan Bahan Ajar Berbasis *Mind Mapping* Pada Materi Pembelajaran IPA Tema Lingkungan Sahabat Kita. *Jurnal Tunas Bangsa Vol. 7 No. 2* (2020).

Pawestri, Elok dan Heri Maria Zulfiati. "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) untuk Mengakomodasi Keberagaman Siswa pada Pembelajaran Tematik Kelas II di SD Muhammadiyah Danunegara". *Jurnal Pendidikan Ke-SD-an, Vol. 6 No 3* (2020).

Prayitno, Tri Ageng. " Pengembangan Petunjuk Praktikum Mikrobiologi Program Studi Pendidikan Biologi. " *Jurnal Biota* No. 1/Edisi Januari 2017.

Prihanto, Asep Awaludin dan Abdul Aziz Jaziri. *Bioteknologi Peikanan & Kelautan*. Malang: UB Press, 2019.

- Purasih, Lidya Sri. Pengembangan Petunjuk Praktikum Berbasis Unggulan Lokal (Durian) pada Materi Koloid Biologi. *Jurnal Biota* No. 1/Edisi Januari 2017.
- Purnamasari, Helen Widia Wijayanti. *Tesis Pengembangan Buku Ajar Biologi dengan Bantuan Mnemonic dan Mind Mapping Pada Sub Pokok Bahasan Sistem Saraf*. Jember: FKIP Universitas, 2018.
- Risdawati. *Pengembangan Buku Ajar Biologi Berbasis MIND MAPPING Pada Materi Animalia Siswa Kelas X SMAN 3 Gowa*. "Skripsi," 2018.
- Setiawan, Tri Andri. *Identifikasi Morfologi Galur-Galur Harapan Kedelai (Glycinemax L. Merrill) Tahan CpMMV (CowpeaMildMottle Virus) Serta Pemanfaatannya Sebagai Modul Pembelajaran Biologi SMK Kelas X*. "Tesis," 2016.
- Surat Keputusan Menteri Pendidikan Nasional NO: 36/D/O/2001 Tentang Petunjuk Praktikum.
- Wahyuni, Sri. "Pengembangan Bahan Ajar IPA Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP." *Prosiding Seminar Nasional Fisika dan Pendidikan Fisika (SNFPF)* No. 1/2015.
- Widyaningrum, Diah Ayu dan Titik Wijayanti. "Implementasi Buku Petunjuk Praktikum biokimia Berbasis Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Kemampuan Kerja Ilmiah." No. 02/2019.
- Widyastuti, Ana et al. *Perencanaan Pembelajaran*. Medan: Yayasan Kita Menulis, 2021.
- Yuwono, Tri Wibowo. *Bioteknologi Pertanian*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 2019.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Capain Pembelajaran dan Alur Tujuan Pembelajaran

IDENTIFIKASI KEMAMPUAN PADA ELEMEN DI SETIAP FASE CAPAIAN PEMBELAJARAN

Nama Guru	: W.F. Novitasari, S.Si., M.Pd.
Fase	: E (Kelas X)
Capaian Pembelajaran	: Pada akhir fase E, peserta didik memiliki kemampuan untuk responsif terhadap isu-isu global dan berperan aktif dalam memberikan penyelesaian masalah. Kemampuan tersebut antara lain mengamati, mempertanyakan dan memprediksi, merencanakan dan melakukan penelitian, memproses dan menganalisis data dan informasi, mengevaluasi dan merefleksi, dan mengkomunikasikan dalam bentuk proyek sederhana atau simulasi visual menggunakan aplikasi teknologi yang tersedia terkait dengan energi alternatif, pemanasan global, pencemaran lingkungan, nano teknologi, bioteknologi, kimia dalam kehidupan sehari-hari, pemanfaatan limbah dan bahan alam, pandemi akibat infeksi virus. Semua upaya tersebut diarahkan pada pencapaian tujuan pembangunan yang berkelanjutan (SDGs). Melalui pengembangan sejumlah pengetahuan tersebut dibangun pula berakhlak mulia dan sikap ilmiah seperti jujur, objektif, bernalar kritis, kreatif, mandiri, inovatif, bergotong royong, dan berkebhinekaan global.
Elemen	: Pemahaman Sains (pada akhir fase E, peserta didik memiliki kemampuan menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan isu lokal atau global dari pemahamannya tentang keanekaragaman makhluk hidup dan peranannya, virus dan peranannya, penerapan bioteknologi, komponen ekosistem dan interaksi antar komponen serta perubahan lingkungan)

NO.	FASE	KOMPETENSI YANG INGIN DICAPAI	TUJUAN PEMBELAJARAN (ELEMEN PEMAHAMAN SAINS DAN KETERAMPILAN PROSES)
1	Fase E	1. Peserta didik memiliki kemampuan menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan isu lokal atau global dari pemahamannya tentang keanekaragaman makhluk hidup dan peranannya.	1.1 Peserta didik menganalisis berbagai tingkat keanekaragaman makhluk hidup dan peranannya di lingkungan sekitar, beserta ancaman dan pelestariannya dalam bentuk tabel. 1.2 Peserta didik mengidentifikasi dan mengklasifikasikan tentang keanekaragaman tingkat gen, jenis, dan ekosistem dengan cara melakukan pengamatan ekosistem di lingkungan sekitar sekolah. 1.3 Peserta didik menyajikan hasil pengelompokan keanekaragaman makhluk hidup dan peranannya berdasarkan klasifikasi tertentu dalam bentuk poster. 1.4 Peserta didik mendeskripsikan manfaat keanekaragaman makhluk hidup dengan menyajikan data hasil paparan manfaat spesies tertentu menggunakan berbagai bentuk media presentasi. 1.5 Peserta didik menciptakan solusi terhadap erosi keanekaragaman makhluk hidup yang ada di sekitarnya melalui kampanye dengan berbagai media.
		2. Peserta didik memiliki kemampuan menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan isu lokal atau global dari pemahamannya tentang virus dan peranannya.	2.1 Peserta didik menganalisis karakteristik virus dan peranannya dalam fenomena-fenomena yang terjadi di lingkungan sekitar tempat tinggal dalam bentuk laporan tertulis. 2.2 Peserta didik menyajikan data tentang ciri-ciri, cara replikasi, dan peranan virus dalam aspek kesehatan masyarakat dalam bentuk proyek sederhana/ simulasi visual. 2.3 Peserta didik menciptakan solusi terhadap pencegahan penyebaran virus yang ada di sekitarnya melalui

			kampanye dengan berbagai media berdasarkan hasil telaah informasi.
		3. Peserta didik memiliki kemampuan menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan isu lokal atau global dari pemahamannya tentang penerapan bioteknologi.	<p>3.1 Peserta didik menganalisis bioteknologi yang dapat diterapkan dalam pelestarian keanekaragaman hayati khususnya mengatasi kelangkaan keanekaragaman hayati dengan menyajikan bagan proses bioteknologi dari hasil telaah artikel.</p> <p>3.2 Peserta didik melakukan perencanaan dan penelitian observasi produk bioteknologi yang beredar di masyarakat berdasarkan prinsip dasar proses bioteknologi.</p> <p>3.3 Peserta didik menganalisis data hasil observasi produk bioteknologi yang dikomunikasikan dalam berbagai bentuk proyek sederhana.</p> <p>3.4 Peserta didik merencanakan dan melakukan percobaan dalam penerapan prinsip-prinsip bioteknologi konvensional untuk menghasilkan produk bioteknologi.</p> <p>3.5 Peserta didik mengevaluasi produk bioteknologi yang dihasilkan beserta prosedur yang dilaksanakan dalam bentuk presentasi.</p>
		4. Peserta didik memiliki kemampuan menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan isu lokal atau global dari pemahamannya tentang komponen ekosistem dan interaksi antar komponen.	<p>4.1 Peserta didik menganalisis data hasil pengamatan tentang hubungan antara komponen biotik dan abiotik, peranannya dalam ekosistem, dan mengaitkannya dengan keseimbangan lingkungan yang disajikan dalam bentuk laporan tertulis.</p> <p>4.2 Peserta didik menganalisis data tentang interaksi antar komponen ekosistem dan menyusun jaring-jaring makanan atau rantai makanan dari hasil pengamatan ekosistem yang ada di lingkungan sekitar dalam bentuk</p>

			<p>proyek sederhana/simulasi visual.</p> <p>4.3 Peserta didik memprediksi ketidakseimbangan komponen ekosistem yang terjadi di alam dan upaya rehabilitasi yang dapat dilakukan agar keseimbangan alam tetap terjaga.</p>
		5. Peserta didik memiliki kemampuan menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan isu lokal atau global dari pemahamannya tentang perubahan lingkungan.	<p>5.1 Peserta didik mendiagnosis hasil kajian dari berbagai informasi media cetak/online mengenai kerusakan lingkungan yang terjadi dan menyajikannya dalam bentuk presentasi.</p> <p>5.2 Peserta didik menganalisis data perubahan lingkungan berupa penyebab dan dampaknya bagi kehidupan makhluk hidup dengan cara menyajikan data hasil kajian literatur atau pengamatan atau wawancara dalam laporan tertulis.</p> <p>5.3 Peserta didik memecahkan masalah lingkungan dengan membuat proyek sederhana dari bahan daur ulang limbah.</p>

IDENTIFIKASI KEMAMPUAN PADA ELEMEN DI SETIAP FASE CAPAIAN PEMBELAJARAN

Nama Guru : W.F. Novitasari, S.Si., M.Pd.

Elemen : Elemen Keterampilan Proses

NO.	FASE	PROSES KETERAMPILAN <i>SCIENTIFIC LEARNING</i>	KOMPETENSI YANG INGIN DICAPAI
1	Fase E	1. Mengamati	1.1 Peserta didik mampu memilih alat bantu yang tepat untuk melakukan pengukuran dan pengamatan. 1.2 Peserta didik mampu memperhatikan detail yang relevan dari obyek yang diamati.
		2. Mempertanyakan dan memprediksi	2.1 Peserta didik mengidentifikasi pertanyaan dan permasalahan yang dapat diselidiki secara ilmiah. 2.2 Peserta didik mampu menghubungkan pengetahuan yang telah dimiliki dengan pengetahuan baru untuk membuat prediksi.
		3. Merencanakan dan melakukan penyelidikan	3.1 Peserta didik merencanakan penyelidikan ilmiah dan melakukan langkah-langkah operasional berdasarkan referensi yang benar untuk menjawab pertanyaan. 3.2 Peserta didik melakukan pengukuran atau membandingkan variabel terikat dengan menggunakan alat yang sesuai serta memperhatikan kaidah ilmiah.

NO.	FASE	PROSES KETERAMPILAN <i>SCIENTIFIC LEARNING</i>	KOMPETENSI YANG INGIN DICAPAI
		4. Memproses dan menganalisis data dan informasi	4.1 Peserta didik menafsirkan informasi yang didapatkan dengan jujur dan bertanggung jawab. 4.2 Peserta didik menganalisis menggunakan alat dan metode yang tepat. 4.3 Peserta didik menilai relevansi informasi yang ditemukan dengan mencantumkan referensi rujukan, serta menyimpulkan hasil penyelidikan.
		5. Mengevaluasi dan refleksi	5.1 Peserta didik mengevaluasi kesimpulan melalui perbandingan dengan teori yang ada. 5.2 Peserta didik menunjukkan kelebihan dan kekurangan proses penyelidikan dan efeknya pada data. 5.3 Peserta didik menunjukkan permasalahan pada metodologi dan mengusulkan saran perbaikan untuk proses penyelidikan selanjutnya.
		6. Mengkomunikasikan hasil	6.1 Peserta didik mengomunikasikan hasil penyelidikan secara utuh termasuk di dalamnya pertimbangan keamanan, lingkungan, dan etika yang ditunjang dengan argumen, bahasa serta konvensi sains yang sesuai konteks penyelidikan. 6.2 Peserta didik menunjukkan pola berpikir sistematis sesuai dengan format yang ditentukan.

Mengetahui,
Kepala Sekolah

SUNARTI, M.Pd.
NIP. 19700705 199702 2 003

Metro, 12 Juli 2021
Guru Mata Pelajaran

W.F. NOVITASARI, S.Si., M.Pd.
NIP. 19810816 201001 2 011

ALUR TUJUAN PEMBELAJARAN (ATP)

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 6 Metro
 Tahun Pelajaran : 2021/2022
 Mata Pelajaran : Biologi
 Fase : E
 Elemen : Pemahaman Gains dan Keterampilan Proses

No.	Elemen/Materi	Tujuan Pembelajaran	Lingkup Materi	Profil Pelajar Pancasila	Indikator Penilaian	Alokasi Waktu (JP)
1	Keanekaragaman Makhluk Hidup	1.1 Menganalyse berbagai tingkat keanekaragaman makhluk hidup dan peranannya di lingkungan sekitar, beserta ancaman dan pelestariannya dalam bentuk label.	Peranan, Penurunan dan Biaya Pelestarian Keanekaragaman Makhluk Hidup.	Bernalar kritis, kreatif, mandiri dan bertanggung jawab	Menyajikan label tingkat keanekaragaman makhluk hidup dan peranannya di lingkungan sekitar, serta ancaman dan pelestariannya.	2
		1.2 Peserta didik mengidentifikasi dan mengklasifikasi tentang keanekaragaman tingkat gen, jenis, dan ekosistem dengan cara melakukan pengamatan ekosistem di lingkungan sekitar.	Keanekaragaman Gen, Jenis dan Ekosistem	Bernalar kritis, gotong royong	Menyajikan laporan identifikasi dan klasifikasi tingkat keanekaragaman tingkat gen, jenis dan ekosistem.	2
		1.3 Peserta didik mengolah hasil pengelompokan keanekaragaman makhluk hidup dan peranannya berdasarkan klasifikasi tertentu dalam bentuk poster.	Keanekaragaman Gen, Jenis dan Ekosistem	Bernalar kritis, kreatif	Menyajikan 2 pengelompokan keanekaragaman makhluk hidup dalam bentuk poster.	2
		1.4 Peserta didik mendeskripsikan manfaat keanekaragaman makhluk hidup dengan menyajikan data hasil paparan manfaat spesies tertentu menggunakan berbagai bentuk media presentasi.	Pemanfaatan Keanekaragaman	Bernalar kritis, kreatif	Menyajikan 3 manfaat spesies tertentu dengan menggunakan berbagai bentuk media presentasi.	2
		1.5 Peserta didik menyoalokan solusi terhadap erosi keanekaragaman makhluk hidup yang ada di sekitarnya melalui kampanye dengan berbagai media.	Biaya Pelestarian Keanekaragaman Makhluk Hidup	Bernalar kritis, kreatif	Menyajikan 3 solusi yang didapatkan mengenai erosi keanekaragaman makhluk hidup melalui kampanye di berbagai media.	2
Asesmen Sumatif						2
2	Virus	2.1 Peserta didik menganalisa karakteristik virus dan peranannya dalam fenomena kesehatan yang terjadi di lingkungan sekitar terdapat dalam bentuk laporan tertulis.	Karakteristik, Pengelompokan dan Penularan Virus	Bernalar kritis, mandiri	Menyajikan laporan tertulis minimal 5 karakteristik virus dan penularannya.	2
		2.2 Peserta didik menyajikan data tentang siklus, cara reproduksi dan penularan virus dalam aspek kesehatan masyarakat dalam bentuk proyek audio/visual/animasi/realitas virtual.	Karakteristik, Reproduksi dan Penularan Virus	Bernalar kritis, kreatif, mandiri	Membuat satu proyek sederhana animasi visual tentang siklus, cara reproduksi dan penularan virus.	2
		2.3 Peserta didik menyoalokan solusi terhadap penyebaran penyebaran virus yang ada di sekitarnya melalui kampanye dengan berbagai media berdasarkan hasil kelas informasi.	Pencegahan Remaja dalam Menangkal Penyebaran Virus Covid-19, HIV dan lain lain	Bernalar kritis, kreatif, gotong royong	Menyajikan 3 solusi yang didapatkan dalam penanganan penyebaran virus melalui kampanye dengan berbagai media.	2
Asesmen Sumatif						2

No.	Elemen/Materi	Tujuan Pembelajaran	Lingkup Materi	Profil Pelajar Pancasila	Indikator Penilaian	Alokasi Waktu (JP)
3	Bioteknologi	3.1 Peserta didik menganalisa bioteknologi yang dapat diterapkan dalam pelestarian keanekaragaman hayati khususnya mengenai keanekaragaman hayati dengan menyajikan bagan proses bioteknologi dan hasil kelas artikel.	Prinsip Dasar Bioteknologi, Jenis Bioteknologi	Bernalar kritis, kreatif	Menyajikan 2 bagan proses bioteknologi dengan suatu media.	4
		3.2 Peserta didik melakukan perencanaan dan penelitian observasi produk bioteknologi yang beredar di masyarakat berdasarkan prinsip dasar proses bioteknologi.	Prinsip Bioteknologi	Bernalar kritis, mandiri	Melakukan rangkaian penelitian observasi produk bioteknologi di lingkungan sekitar.	4
		3.3 Peserta didik menganalisa data hasil observasi produk bioteknologi yang dikomunikasikan dalam berbagai bentuk proyek sederhana.	Prinsip Bioteknologi	Bernalar kritis, kreatif	Membuat satu proyek sederhana dari data hasil observasi produk bioteknologi.	4
		3.4 Peserta didik melakukan analisis dan melakukan perbaikan dalam penerapan prinsip-prinsip bioteknologi konvensional untuk menghasilkan produk bioteknologi.	Prinsip Bioteknologi	Bernalar kritis, kreatif	Membuat satu rencana perbaikan pembuatan produk bioteknologi.	2
		3.5 Peserta didik mengoptimalkan produk bioteknologi yang dihasilkan melalui prosedur yang dilaksanakan dalam bentuk presentasi.	Dasar Pemertanian Produk Bioteknologi di Masyarakat	Bernalar kritis, kreatif, gotong royong	Melakukan presentasi optimalisasi produk bioteknologi beserta prosedur pelaksanaannya.	3
Asesmen Sumatif						2
4	Komponen Ekosistem	4.1 Peserta didik menganalisa data pengamatan tentang hubungan antara komponen biotik dan abiotik, peranannya dalam ekosistem, dan mengaitkannya dengan keseimbangan lingkungan yang disajikan dalam bentuk laporan tertulis.	Komponen Ekosistem	Bernalar kritis, mandiri	Menyajikan laporan tertulis data pengamatan hubungan komponen biotik dan abiotik, peranannya, dan mengaitkannya dengan keseimbangan lingkungan.	4
		4.2 Peserta didik menganalisa data tentang interaksi antar komponen ekosistem dan menyusun jaring-jaring makanan atau rantai makanan dan hasil pengamatan ekosistem yang ada di lingkungan sekitar dalam bentuk proyek sederhana/animasi/realitas virtual.	Jaring-Jaring Makanan dan Aliran Energi	Bernalar kritis, mandiri, kreatif	Membuat satu proyek sederhana/animasi/realitas virtual tentang interaksi antar komponen ekosistem dan satu jaring-jaring makanan.	4
		4.3 Peserta didik memprediksi ketidakseimbangan komponen ekosistem yang terjadi di alam dan upaya rehabilitasi yang dapat dilakukan agar keseimbangan alam tetap terjaga.	Interaksi dalam Ekosistem	Bernalar kritis	Menyajikan data prediksi ketidakseimbangan komponen ekosistem dan upaya rehabilitasi yang dapat dilakukan.	6
Asesmen Sumatif						2
		5.1 Peserta didik menganalisa hasil kelas dari berbagai informasi media atau online mengenai kondisi lingkungan yang terjadi dan menyajikannya dalam bentuk presentasi.	Kerusakan Lingkungan (Pencemaran Lingkungan)	Bernalar kritis, kreatif	Melakukan presentasi yang memuat minimal 5 hasil kajian tentang kerusakan lingkungan.	8
		5.2 Peserta didik menganalisa data perubahan lingkungan berupa penyebab dan dampaknya bagi kehidupan makhluk hidup dengan cara menyajikan data hasil kajian literatur atau pengamatan atau wawancara dalam laporan tertulis.	Dampak Kerusakan Lingkungan (Pencemaran Lingkungan)	Bernalar kritis, mandiri	Menyajikan laporan tertulis minimal 5 bentuk perubahan lingkungan dan dampaknya bagi kehidupan makhluk hidup.	6

No.	Elemen/Materi	Tujuan Pembelajaran	Lingkup Materi	Profil Pelajar Pancasila	Indikator Penilaian	Alokasi Waktu (JP)		
5	Perubahan Lingkungan	5.3 Peserta didik memsoalokan masalah lingkungan dengan membuat proyek sederhana dari bahan daur ulang limbah.	Limbah dan Daur Ulang, Jenis Limbah, Proses Daur Ulang, 3 R (Reduce, Reuse, Recycle)	Bernalar kritis, kreatif	Membuat satu proyek sederhana dari bahan daur ulang limbah untuk mengantisipasi masalah lingkungan.	7		
		Asesmen Sumatif						2
		Profil Semester 1						15
		Profil Semester 2						15
		Cadarangan Semester 1						9
		Cadarangan Semester 2						9
TOTAL						126		

Mengetahui,
Kepala Sekolah

SUNARTI, M.Pd.
NIP. 19700705 199702 2 003

Metro, 12 Juli 2021
Duru Mata Pelajaran

W.F. KOWITASARI, S.Si., M.Pd.
NIP. 19810816 201001 2 011

Lampiran 2. Lembar Analisis Kebutuhan Guru



LEMBAR ANALISIS KEBUTUHAN GURU PENGEMBANGAN PETUNJUK PRAKTIKUM BERBASIS *MIND MAPPING* PADA MATERI BIOTEKNOLOGI KELAS X SMA

Nama Peneliti : Oktaviani Farisa
NPM : 1701060024
Program Studi : Tadris Biologi
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Pembimbing : Nasrul Hakim, M.Pd

A. IDENTITAS RESPONDEN

Hari/Tanggal :
 Responden :
 Sekolah :
 Guru Mata Pelajaran :

Lembar wawancara ini dimaksudkan untuk memperoleh informasi pembelajaran biologi di sekolah dan penggunaan bahan ajar berupa buku petunjuk praktikum. Data yang di peroleh nantinya akan digunakan sebagai acuan dalam pengembangan Petunjuk Praktikum Berbasis *Mind mapping* pada materi Bioteknologi peserta didik kelas X SMA. Oleh karena itu, mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk menjawab pertanyaan yang diajukan sesuai dengan fakta.

B. PERTANYAAN

1. Berapa jumlah kelas X di SMA Negeri 6 Metro?
2. Berapa kelas Bapak/ Ibu mengajar kelas X?
3. Berapa rata-rata jumlah siswa dalam satu kelas?
4. Berapa rata-rata jumlah peserta didik perempuan dan laki-laki dalam satu kelas?
5. Kurikulum apa yang digunakan di SMA Negeri 6 Metro? Sejak kapan menerapkan kurikulum tersebut? Bagaimana penerapan kurikulum tersebut pada pembelajaran?
6. Bagaimana pembelajaran di kelas selama ini?
7. Bagaimana kondisi siswa pada saat pembelajaran biologi?
8. Bagaimana partisipasi siswa dalam mengikuti pembelajaran biologi?
9. Metode pembelajaran seperti apa yang biasa Bapak/ Ibu gunakan dalam pembelajaran biologi?
10. Bahan ajar apa yang sudah Bapak/ Ibu gunakan dalam pembelajaran biologi?
11. Apakah sarana dan prasarana sekolah cukup mendukung dalam pembelajaran biologi, terutama pada kegiatan praktikum?
12. Apakah di sekolah tersedia buku petunjuk praktikum?
13. Bagaimana partisipasi siswa dalam mengikuti pembelajaran biologi terutama dalam pembelajaran bioteknologi?

14. Metode pembelajaran apa yang digunakan dalam pembelajaran biologi materi bioteknologi?
15. Bahan ajar apa yang digunakan pada materi bioteknologi?
16. Bagaimana aktivitas/respons siswa dalam mengikuti pembelajaran dengan menggunakan metode dan bahan ajar pembelajaran tersebut?
17. Menurut Bapak/ Ibu, bagaimanakah tingkat pemahaman siswa pada materi bioteknologi?
18. Menurut Bapak/ Ibu apa saja kesulitan yang dialami siswa SMA Negeri 6 Metro terhadap mata pelajaran biologi khususnya pada materi bioteknologi?
19. Apa saja kesulitan yang Bapak/Ibu hadapi selama mengajar pelajaran biologi khususnya bioteknologi?
20. Apakah Bapak/ Ibu pernah melakukan kegiatan praktikum pada bioteknologi disekolah?
21. Kegiatan praktikum apa sajakah yang sering dipraktikan disekolah pada materi bioteknologi?
22. Apakah Bapak/ Ibu pernah mengetahui dan menggunakan buku petunjuk praktikum?
23. Apakah Bapak/ Ibu dalam proses pembelajaran menggunakan buku petunjuk praktikum?
24. Apakah buku petunjuk praktikum yang Bapak/ Ibu gunakan dibuat sendiri? Jika dibuat sendiri bersumber dari mana?
25. Kapan terakhir Bapak/ Ibu melaksanakan kegiatan praktikum pada materi bioteknologi?
26. Apakah Bapak/ Ibu pernah mengetahui tentang buku petunjuk praktikum berbasis *mind mapping*?
27. Adakah buku petunjuk praktikum khusus yang Bapak/ Ibu gunakan dalam kegiatan praktikum pada materi bioteknologi?
28. Apakah Bapak/ Ibu setuju jika diadakan pengembangan petunjuk praktikum berbasis *mind mapping* pada materi bioteknologi kelas X?
29. Apa saran dari Bapak/ Ibu terhadap bahan ajar berupa petunjuk praktikum berbasis *mind mapping* yang akan dikembangkan?

Metro, November 2022

.....

Lampiran 3. Lembar Analisis Kebutuhan Guru



LEMBAR ANALISIS KEBUTUHAN SISWA PENGEMBANGAN PETUNJUK PRAKTIKUM BERBASIS *MIND MAPPING* PADA MATERI BIOTEKNOLOGI KELAS X SMA

Nama Peneliti : Oktaviani Farisa
NPM : 1701060024
Program Studi : Tadris Biologi
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Pembimbing : Nasrul Hakim, M.Pd

A. PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh
 Dengan hormat,

Sehubungan dengan rencana penelitian tugas akhir di Institut Agama Islam Negeri Metro, Peneliti akan melakukan penelitian mengenai pengembangan petunjuk praktikum berbasis *mind mapping*. Materi yang digunakan berupa materi bioteknologi. Adapun lembar wawancara ini dimaksudkan oleh Peneliti untuk memperoleh informasi pembelajaran biologi di sekolah dan pemanfaatan bahan ajar berupa petunjuk praktikum berbasis *mind mapping*.

Penelitian ini merupakan bagian dari tugas akhir untuk menyelesaikan pendidikan Strata-1 (S1). Kuisisioner analisis kebutuhan peserta didik ini bertujuan untuk menilai pembelajaran biologi khususnya materi bioteknologi. *Penelitian ini tidak memengaruhi nilai pembelajaran sehingga tidak ada jawaban yang salah dalam pengisian kuisisioner ini. Semua jawaban adalah benar jika sesuai dengan keadaan, perasaan, serta pikiran Anda tanpa dipengaruhi oleh siapapun selama mengikuti pembelajaran biologi.*

Saya berharap Saudara/ Saudari untuk memberikan informasi yang dapat membantu penelitian ini. Data yang telah Anda berikan, tidak akan memengaruhi nilai dan terjamin kerahasiaannya. Atas kesediaan dan kerjasama Saudara/ Saudari, saya mengucapkan terima kasih. Apabila ada yang ingin ditanyakan terkait penelitian ini, Anda dapat menghubungi saya melalui email: octavianifarisa@gmail.com

Hormat saya,
 Oktaviani Farisa || 1701060024

B. IDENTITAS RESPONDEN

Nama :
 Kelas :
 Jenis Kelamin : Laki-laki Perempuan

C. PETUNJUK PENGISIAN

1. Isilah pertanyaan berikut ini dengan memberikan tanda cek (✓) pada kolom yang disediakan.
2. Pengisian kuisisioner ini *tidak berkaitan dengan nilai mata pelajaran biologi*.

D. PERTANYAAN

1. Bagaimana pendapat anda mengenai pembelajaran biologi yang diberikan oleh guru?
 - Sangat menarik
 - Menarik
 - Cukup menarik
 - Kurang menarik

Jelaskan alasannya:.....

.....

2. Menurut pendapat Anda, bagaimana cara mengajar guru biologi khususnya tentang materi bioteknologi?
 - Sangat menyenangkan
 - Menyenangkan
 - Cukup menyenangkan
 - Kurang menyenangkan

Jelaskan alasannya:

.....

3. Bagaimana guru menyampaikan materi pembelajaran di kelas?

- Hanya menerangkan saja
- Menggunakan media pembelajaran
- Mencatat di papan tulis
- Mendikte

Yang lainnya :

.....

4. Menurut pendapat Anda, bagaimana karakteristik materi bioteknologi?

- Sangat sulit dipelajari
- Sulit dipelajari
- Cukup sulit dipelajari
- Kurang sulit dipelajari

Jelaskan alasannya:

.....

.....

5. Apakah guru biologi di sekolah Anda menggunakan bahan ajar dalam pembelajaran biologi?

- Selalu menggunakan media pembelajaran

- Pernah menggunakan media pembelajaran tetapi hanya sekali
 - Kadang-kadang menggunakan media pembelajaran
 - Tidak pernah menggunakan media pembelajaran
6. Bahan ajar apa yang digunakan oleh guru khususnya materi bioteknologi?
- Power point (PPT)
 - Modul
 - LKPD
 - Buku paket
 - Petunjuk praktikum
 - LKS
- Yang lainnya :
7. Apakah bahan ajar yang digunakan tersebut sesuai dengan materi yang diajarkan?
- Sangat sesuai
 - Sesuai
 - Kurang sesuai
- Jelaskan alasannya:
8. Menurut Anda, sudah efektifkah bahan ajar tersebut?
- Sudah efektif
 - Cukup efektif
 - Kurang efektif
- Jelaskan alasannya:
9. Metode pembelajaran apa yang digunakan oleh guru pada materi bioteknologi?
- Metode ceramah
 - Metode diskusi
 - Metode daring
 - Metode percobaan/ praktikum
- Yang lainnya:
10. Menurut Anda, sudah efektifkah metode pembelajaran tersebut?
- Sudah efektif
 - Cukup efektif
 - Kurang efektif
- Jelaskan alasannya:
11. Bagaimana tingkat pemahaman Anda tentang materi bioteknologi?
- Baik
 - Sedang
 - Kurang
- Jelaskan alasannya:
12. Apakah anda mengalami kesulitan dalam memahami materi bioteknologi?
- Ya

- Tidak
13. Sebutkan apa yang menjadi kesulitan Anda dalam memahami dan mempelajari materi bioteknologi!
.....
14. Menurut Anda, bagaimana pembelajaran yang efektif yang bisa meningkatkan pemahaman Anda?
.....
15. Bahan ajar seperti apa yang Anda sukai?
- Memuat teks saja
 - Memuat teks dan gambar
 - Memuat teks, gambar, dan simbol
- Yang lainnya:
.....
16. Apakah anda pernah melakukan praktikum di sekolah?
- Ya
 - Tidak
 - Belum pernah
17. Jika iya, praktikum apa yang pernah anda lakukan di sekolah?
.....
18. Ketika anda melakukan praktikum, apakah anda menggunakan petunjuk praktikum?
- Ya
 - Tidak
 - Belum menggunakan
19. Menurut pendapat Anda, petunjuk praktikum seperti apa yang Anda inginkan?
Jelaskan alasannya :
20. Apakah Anda mengetahui tentang *mind mapping*?
- Sudah
 - Belum
21. *Mind mapping* (peta pikiran) adalah sebuah cara dengan mengelompokkan beberapa ide dalam bentuk kerangka yang terstruktur untuk membantu mengingat dan memahami materi. Menurut Anda, apakah *mind mapping* dapat membantu anda memahami materi bioteknologi?
Jelaskan alasannya :
22. Menurut pendapat Anda, berdasarkan gambaran awal produk yang sudah Anda lihat. Apakah Anda menyukai produk petunjuk praktikum berbasis *mind mapping*?
- Ya
 - Tidak
- Jelaskan alasannya:

23. Menurut Anda, berdasarkan gambaran awal produk yang sudah Anda lihat. Apakah perlu menggunakan bahan ajar petunjuk praktikum berbasis *mind mapping* pada materi bioteknologi?

- Ya
- Tidak

Jelaskan alasannya:.....

24. Setujukah Anda jika diadakan kegiatan praktikum menggunakan petunjuk praktikum berbasis *mind mapping* pada materi bioteknologi ?

- Setuju
- Tidak setuju

Jelaskan alasannya:.....

25. Apa harapan dan saran Anda jika bahan ajar petunjuk praktikum berbasis *mind mapping* ini dapat dikembangkan?

.....

Metro, November 2022

.....

Lampiran 4. Lembar Hasil Analisis Kebutuhan Guru

Hasil Pra Survei Analisis Kebutuhan Pendidik SMA Negeri 6 Metro

Nama : W.F. Novitasari, S.Si., M.Pd
 Status Pekerjaan : Guru Biologi
 Pendidikan Terakhir: S2

No.	Pertanyaan	Jawaban
1.	Berapa jumlah kelas X di SMA Negeri 6 Metro?	8 kelas
2.	Berapa kelas Bapak/Ibu mengajar	2-3 kelas
3.	Berapa rata-rata jumlah siswa dalam satu kelas?	30-35
4.	Berapa rata-rata jumlah peserta didik perempuan dan laki-laki dalam satu kelas?	15-19 laki-laki, 20-28 perempuan
5.	Kurikulum apa yang digunakan di SMA Negeri 6 Metro? Sejak kapan menerapkan kurikulum tersebut? Bagaimana penerapan kurikulum tersebut pada pembelajaran?	Kurikulum Merdeka. Sejak tahun 2021. Adanya perubahan capaian siswa yang sebelumnya kurikulum 2013 (pendidikan karakter saja) menuju kurikulum merdeka yang menghasilkan (profil pelajar pancasila) melalui P5 (Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila).
6.	Bagaimana pembelajaran di kelas selama ini?	Cukup kondusif
7.	Bagaimana kondisi siswa pada saat pembelajaran biologi?	Cenderung senang ketika pembelajaran biologi
8.	Bagaimana partisipasi siswa dalam mengikuti pembelajaran biologi?	Lebih bersemangat ketika adanya kegiatan praktikum baik itu di dalam laboratorium ataupun di luar kelas.
9.	Metode pembelajaran seperti apa yang biasa Bapak/ Ibu gunakan dalam pembelajaran biologi?	<i>Problem Based Learning (PBL)</i> , Ceramah dan diskusi
10.	Bahan ajar apa yang sudah Bapak/ Ibu gunakan dalam pembelajaran biologi?	LKPD, PPT, dan buku cetak
11.	Apakah sarana dan prasarana sekolah cukup mendukung dalam pembelajaran biologi, terutama pada	Ya, sudah mendukung. Tersedia ruang dan alat-alat praktikum di laboratorium.

	kegiatan praktikum?	
12.	Apakah di sekolah tersedia buku petunjuk praktikum	Ya, tersedia.
13.	Bagaimana partisipasi siswa dalam mengikuti pembelajaran biologi terutama dalam pembelajaran bioteknologi?	Cenderung senang ketika pembelajaran bioteknologi terutama dalam melakukan kegiatan praktikum bioteknologi
14.	Metode pembelajaran apa yang digunakan dalam pembelajaran biologi materi bioteknologi?	Ceramah, diskusi dan praktikum
15.	Bahan ajar apa yang digunakan pada materi bioteknologi?	LKPD dan PPT
16.	Bagaimana aktivitas/respons siswa dalam mengikuti pembelajaran dengan menggunakan metode dan bahan ajar pembelajaran tersebut?	Cenderung lebih senang karena dengan adanya kegiatan praktikum siswa dapat mengetahui apa saja produk yang di hasil pada materi bioteknologi.
17.	Menurut Bapak/ Ibu, bagaimanakah tingkat pemahaman siswa pada mater bioteknologi?	Ada yang paham dan cukup kurang paham
18.	Menurut Bapak/ Ibu apa saja kesulitan yang dialami siswa SMA Negeri 6 Metro terhadap mata pelajaran biologi khususnya pada materi bioteknologi?	Pembelajaran bioteknologi terdapat istilah nama ilmiah bakteri dan jamur yang tidak bisa mereka bedakan.
19.	Apa saja kesulitan yang Bapak/Ibu hadapi selama mengajar pelajaran biologi khususnya bioteknologi?	Waktu pelaksanaan praktikum terbatas
20.	Apakah Bapak/ Ibu pernah melakukan kegiatan praktikum pada bioteknologi disekolah	Ya, pernah
21.	Kegiatan praktikum apa sajakah yang sering dipraktikan disekolah pada materi bioteknologi?	Membuat Tempe
22.	Apakah Bapak/ Ibu pernah mengetahui dan menggunakan buku petunjuk praktikum?	Ya, pernah
23.	Apakah Bapak/ Ibu dalam proses pembelajaran menggunakan buku petunjuk praktikum	Ya, menggunakan.

24.	Apakah buku petunjuk praktikum yang Bapak/ Ibu gunakan dibuat sendiri? Jika dibuat sendiri bersumber dari mana?	Ya, dibuat sendiri bersumber pada buku cetak biologi
25.	Kapan terakhir Bapak/ Ibu melaksanakan kegiatan praktikum pada materi bioteknologi?	2023
26.	Apakah Bapak/ Ibu pernah mengetahui tentang buku petunjuk praktikum berbasis <i>mind mapping</i> ?	Belum pernah
27.	Adakah buku petunjuk praktikum khusus yang Bapak/ Ibu gunakan dalam kegiatan praktikum pada materi bioteknologi?	Tidak ada
28.	Apakah Bapak/ Ibu setuju jika diadakan pengembangan petunjuk praktikum berbasis <i>mind mapping</i> pada materi bioteknologi kelas X?	Ya, setuju
29.	Apa saran dari Bapak/ Ibu terhadap bahan ajar berupa petunjuk praktikum berbasis <i>mind mapping</i> yang akan dikembangkan?	<ul style="list-style-type: none"> • Mengembangkan sub materi secara lebih rinci • Menggunakan warna-warni yang menarik dan sesuai dengan sub pokok materi dan pengembangannya. • Boleh menggunakan/memakai gambar-gambar yang menarik sebagai pelengkap <i>mind mapping</i> • Menggunakan bahasa yang mudah dipahami oleh peserta didik

		Sangat menyenangkan karena beliau mengajar dan menjelaskan materi beserta contohnya dan itu membuat saya sedikit paham dengan apa yang disampaikan	Karena penjelasannya sangat mudah dimengerti	-	-	-	-	-	Gurunya asik, enjoy dan ramah	Karena tidak hanya materi tapi juga praktikum	-		Guru nya baik dan asik							Karena saya biasa tahu cara mengolah kedelai menjadi tempe
3	HM			•				•				•			•					
	MM	•			•	•	•	•						•		•		•	•	•
	MPT	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•		•	•	•			•
	M	•			•			•												
		-	-	Mencatat dipapan tulis dan menerangkannya, belajar di luar kelas	Mencatat dipapan tulis dan menerangkannya, belajar di luar kelas	-	-	Mencatat dipapan tulis dan menerangkannya, belajar di luar kelas	Menjelaskan sambari menulis /menggambar contoh yang dibahas	dan juga menjelaskan, belajar diluar kelas	-									
4	SSP																			
	SP	•																		
	CSP		•	•	•	•		•			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	KSP						•	•		•										
		-	-	-	-	-	-	-	Suka tertukar	-	-		Materi bikimpusing							
5	SMP	•					•				•	•		•			•			
	PMK																			
	KKM		•	•	•		•	•	•	•			•		•	•		•	•	•

	TPM									•											
6	PPT	•			•			•	•	•		•		•			•		•	•	
	Modul																				
	LKPD		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•			•	•		•	
	Buku paket	•	•	•	•			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•				•
	P. Praktikum	•		•	•			•	•												
	LKS																				
7	SS	•	•										•	•	•	•					
	S			•	•	•	•	•	•	•	•	•						•	•	•	
	KS																				
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-									
8	SE	•	•				•		•				•	•							
	CE			•	•	•		•		•	•	•			•	•	•	•	•	•	
	KE																				
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-									
9	MC								•				•	•	•						
	MD	•	•	•	•			•	•	•					•	•	•		•		
	MD																				
	Mpraktik	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•						•		•	
10	SE	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•		•				•			
	CE						•						•		•	•	•		•	•	
	KE																				
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-									
11	B						•							•	•	•	•		•	•	
	S	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•				•			

Lampiran 6. Lembar Hasil Validasi Materi 1

**LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI
TERHADAP PENGEMBANGAN PETUNJUK PRAKTIKUM BERBASIS
MIND MAPPING PADA MATERI BIOTEKNOLOGI KELAS X SMA**

Nama Ahli : Hifni Septina Carolina, M. Pd
NIP : 19880907 201903 2 007
Bidang Keahlian : *Materi*
Hari/Tanggal : *Senin / 3 Juli 2021*

Petunjuk pengisian:

Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu terhadap petunjuk praktikum berbasis mind mapping pada materi bioteknologi kelas X SMA. Angket ini terdiri dari 15 kolom pernyataan yang sekiranya Bapak/Ibu jawab dengan tanda *ceklis* (✓) pada salah satu kolom penelitian yang disertakan dengan pemberian saran pada kolom yang disediakan. Atas ketersediaan Bapak/Ibu mengisi lembar validasi ini saya ucapkan terimakasih.

Keterangan:

SB	Sangat Baik	4
B	Baik	3
TB	Tidak Baik	2
STB	Sangat Tidak Baik	1

No.	Pernyataan	Penilaian				Saran
		4	3	2	1	
1.	Materi relevan dengan silabus/ATP		✓			
2.	Petunjuk praktikum yang dituliskan sesuai dengan materi yang ingin dicapai		✓			
3.	Kejelasan informasi pada setiap langkah kegiatan petunjuk praktikum		✓			
4.	Kalimat yang digunakan dalam petunjuk praktikum sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI) yang tepat dan jelas			✓		<i>Masih ada beberapa typo</i>
5.	Kalimat yang digunakan mudah dipahami		✓			
6.	Penyajian petunjuk praktikum berbasis <i>mind mapping</i> runtut dan sistematis		✓			<i>Baiknya Lay out dibuat dengan portrait / landscape</i>

7.	Kelengkapan penyajian pada setiap pengamatan sesuai dan jelas		✓	Setiap kegiatan, urutan kegiatannya seperti apa tiap haluan beda
8.	Dasar teori dapat menunjang pemahaman siswa sehingga mampu menerapkan kedalam kegiatan praktikum		✓	
9.	Alat dan bahan yang di gunakan jelas dan mudah ditemukan		✓	
10.	Petunjuk praktikum menekankan keterkaitan materi pembelajaran dengan kehidupan sehari-hari siswa		✓	
11.	Petunjuk praktikum membimbing siswa menemukan konsep materi		✓	Tidak & sebagian tempat y menjawab
12.	Petunjuk praktikum mendorong dan membimbing kemampuan berpikir siswa menjadi kritis dan merumuskan hipotesis secara mandiri		✓	
13.	Kegiatan pengamatan pada petunjuk praktikum ini menumbuhkan rasa ingin tahu siswa		✓	
14.	Petunjuk praktikum memberikan kesempatan kepada siswa untuk bekerja secara mandiri dalam kegiatan praktikum		✓	Diberikan petunjuk penyusunan laporan praktikum
15.	Soal-soal evaluasi dalam petunjuk praktikum sesuai dengan kegiatan praktikum yang dilakukan		✓	

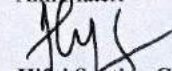
Kesimpulan

Program ini dinyatakan:

1. Layak digunakan tanpa revisi
 2. Layak digunakan dengan revisi melalui saran
 3. Belum layak digunakan
- (lingkari pada nomor sesuai kesimpulan Bapak/Ibu)

Metro, 20 Juni 2023

Ahli Materi


Hifi Septina Carolina, M. Pd

NIP. 19880907 201903 2 007

Lampiran 7. Lembar Hasil Validasi Materi 2

LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI TERHADAP PENGEMBANGAN PETUNJUK PRAKTIKUM BERBASIS MIND MAPPING PADA MATERI BIOTEKNOLOGI KELAS X SMA

Nama Ahli : Hifni Septina Carolina, M. Pd
NIP : 19880907 201903 2 007
Bidang Keahlian : Materi
Hari/Tanggal : 08 Oktober 2023

Petunjuk pengisian:

Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu terhadap petunjuk praktikum berbasis mind mapping pada materi bioteknologi kelas X SMA. Angket ini terdiri dari 15 kolom pernyataan yang sekiranya Bapak/Ibu jawab dengan tanda *ceklist* (√) pada salah satu kolom penelitian yang disertakan dengan pemberian saran pada kolom yang disediakan. Atas ketersediaan Bapak/Ibu mengisi lembar validasi ini saya ucapkan terimakasih.

Keterangan:

SB	Sangat Baik	4
B	Baik	3
TB	Tidak Baik	2
STB	Sangat Tidak Baik	1

No.	Pernyataan	Penilaian				Saran
		4	3	2	1	
1.	Materi relevan dengan silabus/ATP		√			Belum ditambahkan Tujuan Pembelajaran setelah Capaian Pembelajaran
2.	Petunjuk praktikum yang dituliskan sesuai dengan materi yang ingin dicapai		√			
3.	Kejelasan informasi pada setiap langkah kegiatan petunjuk praktikum	√				
4.	Kalimat yang digunakan dalam petunjuk praktikum sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI) yang tepat dan jelas	√				
5.	Kalimat yang digunakan mudah dipahami	√				

6.	Penyajian petunjuk praktikum berbasis <i>mind mapping</i> runtut dan sistematis	√			
7.	Kelengkapan penyajian pada setiap pengamatan sesuai dan jelas	√			
8.	Dasar teori dapat menunjang pemahaman siswa sehingga mampu menerapkan kedalam kegiatan praktikum	√			
9.	Alat dan bahan yang di gunakan jelas dan mudah ditemukan	√			
10.	Petunjuk praktikum menekankan keterkaitan materi pembelajaran dengan kehidupan sehari-hari siswa	√			
11.	Petunjuk praktikum membimbing siswa menemukan konsep materi	√			
12.	Petunjuk praktikum mendorong dan membimbing kemampuan berpikir siswa menjadi kritis dan merumuskan hipotesis secara mandiri	√			
13.	Kegiatan pengamatan pada petunjuk praktikum ini menumbuhkan rasa ingin tahu siswa	√			
14.	Petunjuk praktikum memberikan kesempatan kepada siswa untuk bekerja secara mandiri dalam kegiatan praktikum	√			
15.	Soal-soal evaluasi dalam petunjuk praktikum sesuai dengan kegiatan praktikum yang dilakukan	√			

Kesimpulan

Program ini dinyatakan:

1. Layak digunakan tanpa revisi
 2. Layak digunakan dengan revisi melalui saran
 3. Belum layak digunakan
- (lingkari pada nomor sesuai kesimpulan Bapak/Ibu)

Metro, : 8 Oktober 2023
Ahli Materi



Hifni Septina Carolina, M. Pd
NIP. 19880907 201903 2 007

**LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA
TERHADAP PENGEMBANGAN PETUNJUK PRAKTIKUM BERBASIS
MIND MAPPING PADA MATERI BIOTEKNOLOGI KELAS X SMA**

Nama Ahli : Tika Mayang Sari, M.Pd
NIP : 19931130 201903 2 018
Bidang Keahlian :
Hari/Tanggal :

Petunjuk pengisian:

Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu terhadap petunjuk praktikum berbasis mind mapping pada materi bioteknologi kelas X SMA. Angket ini terdiri dari 15 kolom pernyataan yang sekiranya Bapak/Ibu jawab dengan tanda *ceklis* (✓) pada salah satu kolom penilaian yang disertakan dengan pemberian saran pada kolom yang disediakan. Atas ketersediaan Bapak/Ibu mengisi lembar validasi ini saya ucapkan terimakasih.

Keterangan:

SB	Sangat Baik	4
B	Baik	3
TB	Tidak Baik	2
STB	Sangat Tidak Baik	1

No.	Pernyataan	Penilaian				Saran
		4	3	2	1	
1.	Kalimat yang digunakan dalam petunjuk praktikum sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI) yang tepat dan jelas		✓			
2.	Kalimat yang digunakan mudah dipahami		✓			
3.	Penyajian petunjuk praktikum berbasis <i>mind mapping</i> runtut dan sistematis			✓		
4.	Kelengkapan penyajian pada setiap pengamatan sesuai dan jelas			✓		
5.	<i>Layout cover</i> /sampul depan (tata letak teks dan gambar) jelas.			✓		
6.	Desain <i>cover</i> menarik			✓		

7.	Judul buku petunjuk praktikum jelas			✓	
8.	Pemilihan font (ukuran huruf dan angka) sesuai			✓	
9.	Tampilan gambar (pemilihan gambar) sesuai dengan materi bioteknologi			✓	
10.	Proporsi warna (keseimbangan warna) sesuai			✓	
11.	Ukuran buku sesuai (menggunakan kertas ukuran)			✓	
12.	Buku petunjuk praktikum mudah digunakan		✓		
13.	Warna, gambar, huruf (cetak tebal, miring, garis bawah, dsb) menarik			✓	
14.	Desain <i>mind mapping</i> memudahkan untuk memahami materi			✓	
15.	Tampilan buku petunjuk praktikum secara umum sesuai, jelas dan menarik	✓			

Kesimpulan

Program ini dinyatakan:

1. Layak digunakan tanpa revisi
- 2. Layak digunakan dengan revisi melalui saran
3. Belum layak digunakan
(lingkari pada nomor sesuai kesimpulan Bapak/Ibu)

Metro, 20 Juni 2023
Ahli Medja



Tika Mavang Sari, M.Pd

NIP. 19931130 201903 2 018

Lampiran 9. Lembar Hasil Validasi Media 2

LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA TERHADAP PENGEMBANGAN PETUNJUK PRAKTIKUM BERBASIS MIND MAPPING PADA MATERI BIOTEKNOLOGI KELAS X SMA

Nama Ahli : Tika Mayang Sari, M.Pd
NIP : 19931130 201903 2 018
Bidang Keahlian :
Hari/Tanggal :

Petunjuk pengisian:

Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu terhadap petunjuk praktikum berbasis mind mapping pada materi bioteknologi kelas X SMA. Angket ini terdiri dari 15 kolom pernyataan yang sekiranya Bapak/Ibu jawab dengan tanda *ceklist* (✓) pada salah satu kolom penelitian yang disertakan dengan pemberian saran pada kolom yang disediakan. Atas ketersediaan Bapak/Ibu mengisi lembar validasi ini saya ucapkan terimakasih.

Keterangan:

SB	Sangat Baik	4
B	Baik	3
TB	Tidak Baik	2
STB	Sangat Tidak Baik	1

No.	Pernyataan	Penilaian				Saran
		4	3	2	1	
1.	Kalimat yang digunakan dalam petunjuk praktikum sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI) yang tepat dan jelas		✓			
2.	Kalimat yang digunakan mudah dipahami		✓			
3.	Penyajian petunjuk praktikum berbasis <i>mind mapping</i> runtut dan sistematis	✓				
4.	Kelengkapan penyajian pada setiap pengamatan sesuai dan jelas	✓				
5.	<i>Layout cover</i> /sampul depan (tata letak teks dan gambar) jelas.		✓			
6.	Desain <i>cover</i> menarik		✓			

7.	Judul buku petunjuk praktikum jelas	✓			
8.	Pemilihan font (ukuran huruf dan angka) sesuai	✓			
9.	Tampilan gambar (pemilihan gambar) sesuai dengan materi bioteknologi	✓			
10.	Proporsi warna (keseimbangan warna) sesuai	✓			
11.	Ukuran buku sesuai (menggunakan kertas ukuran)	✓			
12.	Buku petunjuk praktikum mudah digunakan	✓			
13.	Warna, gambar, huruf (cetak tebal, miring, garis bawah, dsb) menarik	✓			
14.	Desain <i>mind mapping</i> memudahkan untuk memahami materi	✓			
15.	Tampilan buku petunjuk praktikum secara umum sesuai, jelas dan menarik	✓			

Kesimpulan

Program ini dinyatakan:

1. Layak digunakan tanpa revisi
 2. Layak digunakan dengan revisi melalui saran
 3. Belum layak digunakan
- (lingkari pada nomor sesuai kesimpulan Bapak/Ibu)

Metro, 10 Oktober 2023

Ahli Media



Tika Mayang Sari, M.Pd

NIP. 19931130 201903 2 018

Lampiran 10. Lembar Uji Coba Guru

LEMBAR PENILAIAN PENDIDIK TERHADAP PENGEMBANGAN PETUNJUK PRAKTIKUM BERBASIS MIND MAPPING PADA MATERI BIOTEKNOLOGI KELAS X SMA

Nama Pendidik : W.F. Novitasari, S.Si., M.Pd.
NIP : 19810816 201001 2 011
Bidang Keahlian : Biologi
Hari/Tanggal : Selasa, 7 November 2023

Petunjuk pengisian:

Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu terhadap petunjuk praktikum berbasis mind mapping pada materi bioteknologi kelas X SMA. Angket ini terdiri dari 10 kolom pernyataan yang sekiranya Bapak/Ibu jawab dengan tanda *ceklis* (√) pada salah satu kolom penilaian yang disertakan dengan pemberian saran pada kolom yang disediakan. Atas ketersediaan Bapak/Ibu mengisi lembar validasi ini saya ucapkan terimakasih.

Keterangan:

SB	Sangat Baik	4
B	Baik	3
TB	Tidak Baik	2
STB	Sangat Tidak Baik	1

No.	Pernyataan	Penilaian			
		4	3	2	1
1.	Materi Bioteknologi yang terdapat pada petunjuk praktikum sesuai dengan capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran yang terdapat pada Kurikulum Merdeka		√		
2.	Tujuan praktikum dirumuskan secara jelas pada petunjuk praktikum	√			
3.	Kesesuaian penyajian soal sesuai dengan materi praktikum	√			
4.	Materi yang terdapat dalam petunjuk praktikum tersusun secara sistematis		√		
5.	Desain <i>mind mapping</i> menarik perhatian peserta didik	√			

6.	Ukuran dan jenis huruf jelas	√			
7.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami	√			
8.	Gambar jelas dan sesuai dengan materi	√			
9.	Desain <i>mind mapping</i> pada petunjuk praktikum mempermudah pendidik dan siswa dalam proses pembelajaran	√			
10.	Pendidik dan siswa tidak merasa jenuh menggunakan buku petunjuk praktikum		√		
11.	Petunjuk penggunaan bahan ajar petunjuk praktikum jelas		√		

Saran dan Komentar:

Beberapa huruf *typo* bisa dibetulkan terlebih dahulu, misalnya pada bagian Tujuan Pembelajaran, Daftar Pustaka, Format Laporan Praktikum dan yang lainnya.

Metro, 7 November 2023

Guru Mata Pelajaran Biologi



W.F. Novitasari, S.Si., M.Pd.

Lampiran 11. Lembar Rekapitulasi Hasil Uji Coba Respon Siswa

N O.	Nama	Pernyataan										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Ahmad Zainal Abidin	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3
2.	Dwi Cantika	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4
3.	Ikhsan	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4.	Luren Rohana Devi	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4
5.	Natashya Eka Putri. E	4	4	2	3	4	4	4	3	4	4	3
6.	Olivia Dwi Anggraini	3	4	4	3	3	4	4	3	4	3	3
7.	Rensi Indah Pratiwi	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4
8.	Satrio Adi Purwanto	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4
9.	Sasmila Rosita	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3
10.	Vivian Ramadani	4	4	3	3	3	4	3	4	4	4	3
Jumlah Skor		32	37	34	31	35	37	34	37	39	36	34
Jumlah Skor Rata-rata		3,2	3,7	3,4	3,1	3,5	3,7	3,4	3,7	3,9	3,6	3,4
Jumlah Skor Rata-rata		38,6										

Lampiran 12. Dokumentasi Penelitian



a. Kegiatan Wawancara Guru dan Pembagian Angket Analisis Kebutuhan



b. Kegiatan Research dan Uji Coba Respon Guru dan Siswa

13. Lampiran Izin Pra Survei

11/9/22, 8:11 AM

IZIN PRASURVEY



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI METRO
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN**

Jalan Ki. Hajar Dewantara Kampus 15 A Iringmulyo Metro Timur Kota Metro Lampung 34111

Telepon (0725) 41507; Faksimili (0725) 47296; Website: www.tarbiyah.metrouniv.ac.id; e-mail: tarbiyah.iain@metrouniv.ac.id

Nomor : B-4759/In.28/J/TL.01/11/2022
Lampiran : -
Perihal : **IZIN PRASURVEY**

Kepada Yth.,
Sunarti, M.pd SMA NEGERI 6
METRO
di-
Tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dalam rangka penyelesaian Tugas Akhir/Skripsi, mohon kiranya Saudara berkenan memberikan izin kepada mahasiswa kami, atas nama :

Nama : **OKTAVIANI FARISA**
NPM : 1701060024
Semester : 11 (Sebelas)
Jurusan : Tadris Biologi
Judul : **PENGEMBANGAN PETUNJUK PRAKTIKUM BERBASIS
MIND MAPPING PADA MATERI BIOTEKNOLOGI KELAS
X SMA**

untuk melakukan prasurey di SMA NEGERI 6 METRO, dalam rangka menyelesaikan Tugas Akhir/Skripsi.

Kami mengharapkan fasilitas dan bantuan Saudara untuk terselenggaranya prasurey tersebut, atas fasilitas dan bantuannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Metro, 08 November 2022
Ketua Jurusan,



Nasrul Hakim M.Pd
NIP 19870418 201903 1 007

14. Lampiran Balasan Survei



PEMERINTAH PROVINSI LAMPUNG
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SEKOLAH MENENGAH ATAS (SMA) NEGERI 6 METRO
STATUS TERAKREDITASI : " A " NPSN : 10814991
Jalan FKPPi Kelurahan Rejomulyo Kecamatan Metro Selatan Kota Metro
Telp. (0725) 7525196; E-mail : smanegeri6metro@gmail.com | Website : smanegeri6metro.sch.id



SURAT KETERANGAN

Nomor: 423.4 / G 14 / 06 / D.3 / 2023

Berdasarkan surat dari Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Metro Nomor: B-4759/In.28/J/TL.01/011/2022 tanggal 8 November 2022, Perihal Izin Prasurevey, Maka dengan ini Kepala Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 6 Metro menerangkan bahwa:

Nama : **OKTAVIANI FARISA**
 NPM : 1701060024
 Semester : 11 (Sebelas)
 Jurusan : Tadris Biologi
 Judul : **PENGEMBANGAN PETUNJUK PRAKTIKUM BERBASIS
MIND MAPPING PADA MATERI BIOTEKNOLOGI KELAS X
SMA**

Yang bersangkutan di atas telah melaksanakan PRASUREVEY sesuai dengan jadwal/waktu yang ditentukan di SMA Negeri 6 Metro

Demikian Surat Keterangan ini diberikan untuk dapat dipergunakan sebagai mestinya

Dikeluarkan di: Metro
Pada Tanggal : 5 Juni 2023



SILVARTI, M.Pd
NIP. 19700705 199702 2 003

15. Lampiran Izin Research

10/5/23, 8:32 AM

IZIN RESEARCH



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI METRO
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN**

Jalan Ki. Hajar Dewantara Kampus 15 A Iringmulyo Metro Timur Kota Metro Lampung 34111

Telepon (0725) 41507; Faksimili (0725) 47296; Website: www.tarbiyah.metrouniv.ac.id; e-mail: tarbiyah.iain@metrouniv.ac.id

Nomor : B-4622/In.28/D.1/TL.00/10/2023
Lampiran : -
Perihal : **IZIN RESEARCH**

Kepada Yth.,
KEPALA SMA NEGERI 6 METRO
di-
Tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Sehubungan dengan Surat Tugas Nomor: B-4623/In.28/D.1/TL.01/10/2023, tanggal 02 Oktober 2023 atas nama saudara:

Nama : **OKTAVIANI FARISA**
NPM : 1701060024
Semester : 13 (Tiga Belas)
Jurusan : Tadris Biologi

Maka dengan ini kami sampaikan kepada KEPALA SMA NEGERI 6 METRO bahwa Mahasiswa tersebut di atas akan mengadakan research/survey di SMA NEGERI 6 METRO, dalam rangka menyelesaikan Tugas Akhir/Skripsi mahasiswa yang bersangkutan dengan judul "PENGEMBANGAN PETUNJUK PRAKTIKUM BERBASIS MIND MAPPING PADA MATERI BIOTEKNOLOGI KELAS X SMA".

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

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Metro, 02 Oktober 2023
Wakil Dekan Akademik dan
Kelembagaan,



Dra. Isti Fatonah MA
NIP 19670531 199303 2 003

16. Lampiran Surat Tugas

10/5/23, 8:34 AM

SURAT TUGAS



IAIN
METRO

KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI METRO
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN

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

SURAT TUGAS
Nomor: B-4623/In.28/D.1/TL.01/10/2023

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

Nama : **OKTAVIANI FARISA**
NPM : 1701060024
Semester : 13 (Tiga Belas)
Jurusan : Tadris Biologi

Untuk :

1. Mengadakan observasi/survey di SMA NEGERI 6 METRO, guna mengumpulkan data (bahan-bahan) dalam rangka menyelesaikan penulisan Tugas Akhir/Skripsi mahasiswa yang bersangkutan dengan judul "PENGEMBANGAN PETUNJUK PRAKTIKUM BERBASIS MIND MAPPING PADA MATERI BIOTEKNOLOGI KELAS X SMA".
2. Waktu yang diberikan mulai tanggal dikeluarkan Surat Tugas ini sampai dengan selesai.

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

Dikeluarkan di : Metro
Pada Tanggal : 02 Oktober 2023

Wakil Dekan Akademik dan Kelembagaan,



Dra. Isti Fatonah MA
NIP 19670531 199303 2 003

Mengetahui,
Pejabat Setempat



KARMANA, S.E.
NIP. 19680618 200701 1040



<https://sisimik.metrouniv.ac.id/page/mahasiswa/mhs-daftar-research2-qr-code.php>
1/1

17. Lampiran Balasan Research



PEMERINTAH PROVINSI LAMPUNG
SMA NEGERI 6 METRO
Jalan FKPPi Rejomulyo, Metro Selatan, Kota Metro, Lampung
Pos-el : smanegeri6metro@gmail.com | Laman : smanegeri6metro.sch.id



SURAT KETERANGAN

Nomor: 423.4/1708/06/D.3/2023

Berdasarkan surat dari Institut Agama Islam Negeri Metro Fakultas Tarbiyah Dan Ilmu Keguruan, nomor: B-4622/In.28/D.1/TL.00/10/2023 tanggal 2 Oktober 2023, perihal Permohonan Izin Research, maka dengan ini Kepala Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 6 Metro menerangkan bahwa:

Nama	:	OKTAVIANI FARISA
NPM	:	1701060024
Semester	:	13 (Tiga Belas)
Jurusan	:	Tadris Biologi

Yang bersangkutan di atas izinkan untuk melaksanakan *Research* sesuai dengan jadwal/waktu yang ditentukan di SMA Negeri 6 Metro.

Demikian Surat Keterangan ini diberikan untuk dapat dipergunakan sebagai mestinya.

Dikeluarkan di : Metro
Pada Tanggal : 13 November 2023



SUNARTI, M.Pd.
NIP. 19700705 199702 2 003

18. Lampiran Keterangan Bebas Pustaka Perpustakaan



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI METRO
UNIT PERPUSTAKAAN**

NPP: 1807062F0000001
Jalan Ki Hajar Dewantara Kampus 15 A Iringmulyo Metro Timur Kota Metro Lampung 34111
Telp (0725) 41507; Faks (0725) 47296; Website: digilib.metrouniv.ac.id; pustaka.iain@metrouniv.ac.id

**SURAT KETERANGAN BEBAS PUSTAKA
Nomor : P-893/In.28/SJU.1/OT.01/06/2023**

Yang bertandatangan di bawah ini, Kepala Perpustakaan Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Metro Lampung menerangkan bahwa :

Nama : Oktaviani Farisa
NPM : 1701060024
Fakultas / Jurusan : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan/ Tadris Biologi

Adalah anggota Perpustakaan Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Metro Lampung Tahun Akademik 2022 / 2023 dengan nomor anggota 1701060024

Menurut data yang ada pada kami, nama tersebut di atas dinyatakan bebas administrasi Perpustakaan Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Metro Lampung.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat, agar dapat dipergunakan seperlunya.

Metro, 19 Juni 2023
Kepala Perpustakaan

Dr. As'ad, S. Ag., S. Hum., M.H., C.Me.
NIP.19750505 200112 1 002

19. Lampiran Keterangan Bebas Pustaka Jurusan



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI METRO
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
Jalan Ki. Hajar Dewantara Kampus 15A Iringmulyo Metro Timur Kota Metro Lampung 34111
Telp. (0726) 41507; Faksimili (0725) 47296;
Website: www.metrouniv.ac.id E-mail: iaimetro@metrouniv.ac.id

BUKTI BEBAS PUSTAKA JURUSAN TADRIS BIOLOGI

Yang bertandatangan di bawah ini menerangkan bahwa:

Nama : OKTAVIANI FARISA
NPM : 1701060024
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Prodi : Tadris Biologi
Judul Skripsi : PENGEMBANGAN PETUNJUK PRAKTIKUM BERBASIS MIND
MAPPING PADA MATERI BIOTEKNOLOGI KELAS X SMA

Bahwa yang namanya tersebut di atas, benar-benar telah menyelesaikan bebas pustaka Jurusan pada Ketua Jurusan Tadris Biologi, dengan memberi sumbangan buku kepada perpustakaan Jurusan dalam rangka penambahan buku-buku perpustakaan Jurusan Tadris Biologi IAIN Metro.

Metro, 14 Juni 2023
a.n Ketua Prodi Tadris Biologi
Sekertaris Prodi Tadris Biologi

Vifty Octanaria Narsan, M.Pd.
NIP. 199310152003

20. Surat Bimbingan Skripsi

7/9/23, 8:33 AM

Bimbingan Skripsi



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI METRO
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN**

Jalan Ki. Hajar Dewantara Kampus 15 A Iringmulyo Metro Timur Kota Metro Lampung 34111

Telepon (0725) 41507; Faksimili (0725) 47296; Website: www.tarbiyah.metrouniv.ac.id; e-mail: tarbiyah.iaim@metrouniv.ac.id

Nomor : B-3674/In.28.1/J/TL.00/06/2023
Lampiran : -
Perihal : **SURAT BIMBINGAN SKRIPSI**

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

Tempat
Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : **OKTAVIANI FARISA**
NPM : 1701060024
Semester : 12 (Dua Belas)
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Jurusan : Tadris Biologi
Judul : **PENGEMBANGAN PETUNJUK PRAKTIKUM BERBASIS MIND MAPPING PADA MATERI BIOTEKNOLOGI KELAS X SMA**

Dengan ketentuan sebagai berikut :

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

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

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Metro, 25 Juni 2023
Ketua Jurusan,



Nasrul Hakim M.Pd
NIP 19870418 201903 1 007

b. ACC Munaqosyah



KEMENTERIAN AGAMA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI METRO
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
 Jalan Ki. Hajar Dewantara Kampus 15A Iringmulyo Metro Timur Kota Metro Lampung 34111
 Telp. (0726) 41507; Faksimili (0725) 47296; Website: www.metrouniv.ac.id E-mail:
 iainmetro@metrouniv.ac.id

KARTU KONSULTASI BIMBINGAN SKRIPSI MAHASISWA
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
IAIN METRO

Nama : Oktaviani Farisa

Prodi : Tadris Biologi

NPM : 1701060024

Semester : XIII

No	Hari / Tanggal	Dosen Pembimbing	Materi Yang Dikonsultasikan	Tanda Tangan Mahasiswa
1.	27 / 2023 / 11	Nasrul Hakim, M.Pd	Acc. Sidang. Munaqosyah. 27/2023. / 11	

Mengetahui,
Ketua Prodi Tadris Biologi

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

Dosen Pembimbing,

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

RIWAYAT HIDUP



Oktaviani Farisa dilahirkan di Ogan Lima, 18 Oktober 1998 Kecamatan Abung Barat Kabupaten Lampung Utara. Putri dari Bapak Drs. Abdul Ghoffar dan Ibu Haisah. Pada tahun 2011 penulis menyelesaikan pendidikan sekolah dasar di MI Muhammadiyah Ogan Lima, kemudian melanjutkan pendidikan menengah pertama di MTs Muhammadiyah Ogan Lima dan lulus pada tahun 2014. Setelah itu melanjutkan pendidikan menengah atas di MAN 1 Lampung Utara dan selesai pada tahun 2017. Pada tahun 2017 penulis melanjutkan pendidikan di perguruan tinggi Institut Agama Islam Negeri Metro, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, Program Studi Tadris Biologi.