

**PENGEMBANGAN MODUL AJAR MUTASI BARBASIS
PROBLEM BASED LEARNING (PBL) UNTUK MATA
PELAJARAN BIOLOGI FASE F SMA/MA**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Pendidikan



**Oleh:
SINTA WULANDARI
NIM. 19031045/2019**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2023**

PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Pengembangan Modul Ajar mutasi Berbasis *Problem Based Learning* (Pbl) Untuk Mata Pelajaran Biologi Fase F SMA/MA
Nama : Sinta Wulandari
NIM : 19031045
Program Studi : Pendidikan Biologi
Departemen : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 23 Mei 2023

Mengetahui
Ketua Departemen Biologi

Disetujui oleh:
Pembimbing



Dr. Dwi Hilda Putri, S. Si, M. Biomed
NIP. 197508152006042001



Dr. H. Svamsurizal, M. Biomed
NIP. 196709011992031003

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Sinta Wulandari
Nim : 19031045
Program studi : Pendidikan Biologi
Departemen : Biologi
Fakultas : Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam

PNGEMBANGAN MODUL AJAR MUTASI BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) UNTUK MATA PELAJARAN BIOLOGI FASE F SMA/MA

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi

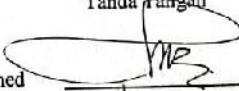
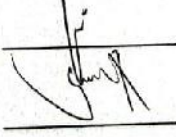
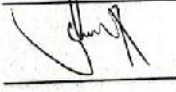
Program Studi Pendidikan Biologi, Departemen Biologi

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Negeri Padang

Padang, 05 Mei 2023

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
Ketua	Dr. H. Syamsurizal, M. Biomed	
Anggota	Dr. Fitri Arsih, S.Si., M.Pd	
Anggota	Dr. Suci Fajrina, M.Pd	

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sinta Wulandari

NIM/TM : 19031045/2019

Program Studi : Pendidikan Biologi

Departemen : Biologi

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“Pengembangan Modul Ajar Mutasi Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Untuk Mata Pelajaran Biologi Fase F SMA/MA”** adalah benar hasil karya sendiri, bukan hasil plagiat dari karya orang lain. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya yang dituliskan dan diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti aturan penulisan karya ilmiah yang benar.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 05 Juni 2023

Diketahui Oleh,
Kepala Departemen Biologi



Dr. Dwi Hilda Putri, S. Si., M. Biomed.
NIP. 19750815 200604 2 001

Saya yang menyatakan,



Sinta Wulandari
NIM. 19031045

ABSTRAK

Sinta Wulandari: Pengembangan Modul Ajar Mutasi Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Untuk Mata Pelajaran Biologi Fase F SMA/MA

Kurikulum merdeka memberikan ruang kepada pendidik dalam mengembangkan modul ajar sebagai perangkat ajar. Dalam pengembangannya pendidik dapat memilih, membuat, mengembangkan dan memodifikasi modul ajar yang akan dijadikan acuan oleh pendidik pada proses pembelajaran. Modul ajar tersebut nantinya akan dijadikan panduan oleh pendidik dalam merancang kegiatan pembelajaran. Namun dalam pengembangan modul ajar harus disesuaikan berdasarkan karakteristik peserta didik dan panduan pembelajaran dan asesmen. Penelitian ini bertujuan untuk menyediakan perangkat ajar berupa modul ajar khususnya pada materi mutasi yang nantinya mampu membantu pendidik dalam melaksanakan proses pembelajaran.

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan *Research And Development* (R & D) dengan menggunakan *4-D Models* (*define, design, develop, dan disseminate*) yang dibatasi sampai tahap *develop*. Subjek penelitian ini yaitu 2 orang dosen departemen biologi FMIPA UNP, 3 orang guru biologi SMAN 1 Batang Anai. Objek penelitian adalah modul ajar mutasi berbasis *problem based learning* (PBL) untuk mata pelajaran biologi fase F SMA/MA.

Berdasarkan hasil observasi terhadap pendidik dijelaskan terdapat permasalahan yang dirasakan oleh pendidik dalam penerapan kurikulum merdeka yaitu belum tersedianya modul ajar kurikulum merdeka khususnya pada materi mutasi dengan menggunakan model pembelajaran *problem based learning* (PBL). Hasil uji validitas modul ajar adalah 91,00% dengan kategori sangat valid dan hasil uji keterbacaan adalah 90,97% dengan kategori sangat terbaca. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa modul ajar mutasi berbasis *problem based learning* (PBL) untuk mata pelajaran biologi fase F SMA/MA sudah valid dan terbaca sangat baik sehingga bisa digunakan sesuai kebutuhan pendidik di sekolah.

Kata Kunci: Modul Ajar, Mutasi, *Problem Based Learning*.

KATA PENGANTAR

Allhamdulillah, puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT karena berkat limpahan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan baik. Shalawat untuk Rasul Muhammad SAW yang telah menjadikan umat manusia kepada peradaban yang berakhlak mulia. Penulis telah dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengembangan Modul Ajar Mutasi Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Untuk Mata Pelajaran Biologi Fase F SMA/MA”. Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan pada Departemen Biologi FMIPA di Universitas Negeri Padang. Dalam penulisan skripsi ini penulis banyak mendapatkan bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu, penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. H. Syamsurizal M. Biomed. Sebagai Penasihat Akademik sekaligus Pembimbing yang telah banyak memberikan bantuan, motivasi, bimbingan dan masukan untuk penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Ibu Dr. Fitri Arsih, S.Si, M. Pd., dan Ibu Dr. Suci Fajrina, M. Pd sebagai dosen penguji sekaligus validator yang telah memberikan kritik dan saran untuk menyempurnakan skripsi dan produk yang dikembangkan.
3. Ibu Halimah, S. Pd pendidik Biologi SMAN 1 Batang Anai sebagai validator yang telah memberikan masukan dalam penyempurnaan produk yang dikembangkan.

4. Pemimpin, staf, pengajar serta karyawan Departemen Biologi FMIPA UNP yang telah memberikan kemudahan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Kepala sekolah, wakil kepala sekolah, Majelis Guru dan Staf Tata Usaha SMAN 1 Batang Anai yang telah memberikan izin untuk membantu kelancaran penelitian ini.
6. Teristimewa kepada kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan semangat, motivasi dan doa yang diberikan sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.
7. Semua pihak yang telah memberikan bantuan, doa, dorongan dan motivasi sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.

Semoga semua bantuan yang telah diberikan mendapat balasan bernilai ibadah di sisi Allah SWT. Penulis telah berusaha menghasilkan karya ini sebaik mungkin, maka jika masih terdapat kekeliruan yang luput dari koneksi, penulis mengharapkan kritikan dan saran yang membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua.

Padang, April 2023

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	6
C. Batasan Masalah.....	7
D. Rumusan Masalah.....	7
E. Tujuan Penelitian.....	7
F. Manfaat Penelitian.....	7
G. Spesifikasi produk.....	8
BAB II KERANGKA TEORI.....	11
A. Kajian Teori.....	11
1. Kurikulum Merdeka.....	11
2. Modul Ajar.....	13
3. Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (PBL).....	24
4. Pengembangan Model 4-D.....	26
5. Mutasi.....	28
B. Kerangka Konseptual.....	32
BAB III METODE PENELITIAN.....	34
A. Jenis Penelitian.....	34
B. Waktu Dan Tempat Penelitian.....	34
C. Definisi Operasional.....	34
D. Subjek dan Objek Penelitian.....	36
E. Data Penelitian.....	36
F. Instrumen Penelitian.....	36
G. Prosedur Penelitian.....	37
H. Teknik Analisis Data.....	44

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	47
A. Hasil Penelitian.....	47
B. Pembahasan.....	61
BAB V PENUTUP.....	71
A. Kesimpulan.....	71
B. Saran.....	71
DAFTAR PUSTAKA	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka Konseptual.....	32
2. Langkah Pengembangan modul ajar.....	43
3. Hasil analisis awal – akhir pendidik biologi SMAN 1 Batang Anai.....	63
4. Hasil analisis prioritas materi oleh pendidik SMAN 1 Batang Anai.....	64
5. Hasil analisis pendidik biologi SMAN 1 Batang Anai.....	65
6. Peta konsep materi mutasi.....	66

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Capaian Pembelajaran Fase F Dan Kompetensi Elemen Mutasi.....	52
2. Saran Dari Validator Dan Praktisi Biologi.....	58
3. Hasil Akhir Validasi Modul Ajar.....	59
4. Analisis Uji Keterbacaan Modul Ajar Oleh Praktisi Biologi.....	60

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Kisi – kisi observasi pendidik.....	76
2. Hasil analisis angket observasi pendidik.....	77
3. Kisi-kisi instrumen wawancara.....	79
4. Hasil wawancara pendidik.....	80
5. Kisi-kisi angket validasi.....	82
6. Hasil angket validasi oleh validator 1.....	83
7. Hasil angket validasi oleh validator 2.....	87
8. Hasil angket validasi oleh validator 3.....	91
9. Hasil analisis angket validasi.....	95
10. Kisi-kisi uji keterbacaan.....	96
11. Hasil analisis uji keterbacaan.....	97
12. Balasan surat dari sekolah.....	107

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kurikulum merdeka merupakan kurikulum dengan pembelajaran intrakurikuler dimana isi pada kurikulum merdeka lebih optimal sehingga peserta didik memiliki cukup waktu untuk mendalami konsep dan memperkuat kompetensi, (Kurniati, et. al., 2022). Berdasarkan keputusan menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 56/M/2022 tentang pedoman penerapan kurikulum dalam rangka pemulihan pembelajaran memutuskan bahwa dalam rangka pemulihan ketertinggalan pembelajaran (*learning loss*) yang terjadi dalam kondisi khusus, satuan pendidikan atau kelompok satuan pendidikan perlu mengembangkan kurikulum dengan prinsip diversifikasi sesuai dengan kondisi satuan pendidikan daerah dan peserta didik, (Menteri Pendidikan, Kebudayaan, 2022).

Menurut Kemendikbud (2020) kurikulum merdeka merupakan sistem pendidikan yang berfokuskan kepada pengembangan sumber daya manusia dimasa depan karena melalui kurikulum merdeka setiap tahun pendidikan memiliki kebebasan untuk berinovasi. Dalam hal ini tuntutan bagi pendidik harus mampu mengembangkan konsep pembelajaran yang inovatif bagi peserta didik yang disesuaikan dengan penerapan kurikulum yang berlaku, artinya pendidik merupakan tonggak utama dalam menunjang keberhasilan dalam pendidikan, (Aan, et. al., 2021).

Salah satu pengembangan perangkat ajar yang dapat menunjang proses pembelajaran peserta didik pada kurikulum merdeka adalah modul ajar.

Pengembangan modul ajar berbasis kurikulum merdeka menjadi solusi yang tepat dalam membentuk kualitas pendidikan menjadi lebih baik, (Manalu, et. al., 2022).

Dalam hal ini pendidik harus mampu mengembangkan perangkat berupa modul ajar yang nantinya akan dijadikan landasan oleh pendidik dalam melaksanakan proses pembelajaran, (Sari, et. al., 2020). Pengembangan modul ajar pada kurikulum merdeka dilakukan sebagai wujud penyelenggaraan pendidikan yang interaktif, memotivasi peserta didik, serta memberikan ruang bagi peserta didik untuk kreatif dan mandiri sesuai dengan perkembangan peserta didik, (Ningrum, 2022).

Pengembangan modul ajar harus memiliki kriteria yang akan diminati oleh peserta didik yaitu modul ajar yang menggunakan bahasa yang baik dan benar, sederhana serta mudah dipahami sehingga penggunaan perangkat ajar dapat membantu peserta didik memahami materi dengan baik, (Syamsurizal, 2020). Modul ajar yang dikembangkan pada kurikulum merdeka merujuk pada sejumlah alat atau sarana media, metode, pedoman, dan petunjuk yang dirancang secara sistematis, menarik, dan sesuai dengan fase atau tahap perkembangan peserta didik dimulai dari fase A sampai F, (Huliselan, 2022). Penggunaan fase pada kurikulum merdeka dimaksud untuk membedakan peserta didik satu dengan yang lainnya didalam kelas, untuk fase F diberlakukan untuk kelas XI sampai XII SMA, pada fase F peserta didik akan menentukan mata pelajaran sesuai dengan minat dan bakatnya, (Rohmatin & Puspitoningrum, 2022).

Pengembangan modul ajar pada kurikulum merdeka pendidik menemukan kesulitan dalam pembuatan modul ajar yang menjadi permasalahan utama dalam

mengembangkan perangkat pembelajaran yang disebabkan oleh beberapa faktor internal dan eksternal. Adapun faktor eksternal yaitu sudah terbiasa dan terpaku pada buku guru dan buku siswa. Sedangkan faktor internal yaitu kurangnya pemahaman tentang perubahan kurikulum merdeka untuk mengembangkan modul ajar seorang pendidik dituntut untuk ekstra berpikir dan harus memiliki kompetensi pedagogi dalam hal merencanakan, melaksanakan, mengevaluasi, dan menindaklanjuti hasil pembelajaran agar menjadi lebih baik, (Arjihan, et. al., 2022)

Proses pembelajaran yang efektif membutuhkan perangkat pembelajaran yang berkualitas. Pendidik perlu memahami konsep mengenai modul ajar agar proses pembelajaran lebih menarik dan bermakna, hal ini dikarenakan modul ajar merupakan nama lain dari RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran) dimana pada RPP tersebut merupakan gambaran dari kegiatan pembelajaran yang akan dilaksanakan pada proses pembelajaran yang akan dilakukan oleh peserta didik, (Muhammadiyah & Hamka, 2023).

SMAN 1 Batang Anai merupakan salah satu sekolah penggerak kurikulum merdeka dikota padang pariaman. Penerapan kurikulum merdeka baru dikelas X disebut juga fase E sedangkan pada kelas XI, dan XII disebut juga fase F menerapkan kurikulum 2013. Dalam penerapannya pada fase E terdapat kendala yang ditemui oleh pendidik dimana seorang pendidik membutuhkan dan diminta untuk mampu membuat serta mengembangkan perangkat pembelajaran berupa modul ajar sebagai petunjuk bagi pendidik dalam melaksanakan proses pembelajaran, penerapan kurikulum merdeka di SMAN 1 Batang Anai akan

dilanjutkan pada kelas XI dan XII atau disebut juga dengan fase F sehingga pendidik membutuhkan dan harus mampu mengembangkan modul ajar pada materi yang akan diajarkan pada fase F.

Berdasarkan hasil observasi pendidik SMAN 1 Batang Anai dalam penerapan kurikulum merdeka terhadap proses pembelajaran ditemukan permasalahan yang dirasakan oleh pendidik dimana sebanyak 33,3% pendidik menilai dari segi ketersediaan perangkat ajar menjadi permasalahan utama dalam menerapkan kurikulum merdeka dimana masih minimnya ketersediaan perangkat ajar dalam penerapan kurikulum merdeka disekolah, kemudian sebanyak 44% didapatkan hasil bahwa, dalam proses pembelajaran pendidik telah menggunakan model pembelajaran sebagai strategi yang digunakan oleh pendidik dalam menyampaikan materi pada kegiatan pembelajaran, dimana proses pembelajaran yang efektif juga dipengaruhi oleh cara pendidik dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran, (Elizabeth, et. al., 2018). Selanjutnya sebanyak 55% pendidik menyatakan bahwa telah menggunakan media pembelajaran yang digunakan oleh pendidik dalam mencapai tujuan pembelajaran, sebanyak 66,7% pendidik memilih materi mutasi sebagai prioritas dalam pengembangan modul ajar pada penerapan kurikulum merdeka.

Pada penelitian ini akan dikembangkan modul ajar kurikulum merdeka untuk materi pada fase F SMA/MA. Berdasarkan hasil analisis prioritas materi dalam penyusunan modul ajar CP gentika pada fase F yang terdiri dari beberapa materi yaitu: substansi genetika, pembelahan sel, pewarisan sifat, pola-pola hereditas dan

mutasi. Berdasarkan hasil analisis oleh pendidik sebanyak 66,7% pendidik menjadikan materi mutasi sebagai prioritas dalam pengembangan modul ajar, hal ini disebabkan oleh materi mutasi dengan pembahasan materi yang abstrak dan tidak dapat diamati secara langsung, kemudian materi mutasi memiliki pembahasan yang kompleks dan menggunakan istilah – istilah yang mampu menimbulkan keraguan terhadap pemahaman konsep peserta didik. Berdasarkan hal tersebut dibutuhkan model pembelajaran yang mampu membantu peserta didik untuk memecahkan permasalahan yaitu model pembelajaran *problem based learning* (PBL). PBL merupakan suatu model pembelajaran dimana peserta didik dihadapkan pada permasalahan nyata sehingga peserta didik mampu menyusun pengetahuannya untuk mencari pemecahan masalah pada suatu kegiatan pembelajaran, (Nisak, 2017).

Berdasarkan hasil angket yang diberikan kepada pendidik didapatkan bahwa kemampuan pendidik dalam mengembangkan modul ajar pada penerapan kurikulum merdeka diperoleh hasil sebanyak 33,3% dalam hal ini dapat dijelaskan bahwa kemampuan pendidik dalam mengembangkan modul ajar masih rendah, selanjutnya pada aspek pemahaman pendidik terhadap model PBL diperoleh hasil sebanyak 33,3% hal ini menjelaskan bahwa dalam penerapan model PBL pendidik belum menyesuaikan dengan sintaks dan karakteristik model PBL dalam proses pembelajaran menggunakan model PBL, kemudian berdasarkan hasil analisis pendidik dari segi aspek pemilihan kriteria modul ajar yang akan dikembangkan diperoleh hasil sebanyak 66,7% pendidik memilih modul ajar yang terdiri atas tiga

komponen yaitu komponen informasi umum, komponen isi, dan komponen lampiran.

Berdasarkan hasil wawancara dengan pendidik biologi SMAN 1 Batang Anai menjelaskan bahwa dalam penerapan kurikulum merdeka pada fase E pendidik membutuhkan modul ajar untuk setiap materi pada fase E, kelanjutan penerapan kurikulum merdeka pada fase F nantinya pendidik membutuhkan modul ajar untuk setiap materi pada fase F. Materi mutasi merupakan materi yang akan diajarkan pada fase F dimana materi mutasi merupakan materi yang abstrak dengan pembahasan kompleks dan disertai dengan penggunaan istilah – istilah sehingga dibutuhkan panduan yang dijadikan sebagai acuan dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka peneliti melakukan penelitian pengembangan modul ajar yang diharapkan dapat membantu pendidik dalam proses pembelajaran dengan judul “Pengembangan Modul Ajar Mutasi Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) untuk Mata Pelajaran Biologi Fase F SMA/MA”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang ditulis oleh penulis, maka dapat diidentifikasi masalah yang diperoleh adalah

1. Belum tersedianya perangkat ajar berupa modul ajar pada kurikulum merdeka pada materi mutasi berbasis *problem based learning* (PBL) untuk mata pelajaran biologi fase F SMA/MA di SMAN 1 Batang Anai
2. Kurangnya pemahaman pendidik terhadap model pembelajaran *problem based learning* (PBL)

3. Materi mutasi menimbulkan keraguan pemahaman konsep terhadap peserta didik

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah maka peneliti membatasi masalah yaitu belum tersedianya modul ajar mutasi berbasis *problem based learning* (PBL) di SMA Negeri 1 Batang Anai pada fase F SMA/MA yang valid dan terbaca. Penelitian ini dilakukan dengan mengadaptasi model 4-D dengan tiga tahapan yang dibatasi sampai tahap pengembangan (*develop*) dan tidak melakukan tahap penyebarluasan (*desseminate*) karena terkendala oleh waktu dan biaya.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah rumusan masalah penelitian ini adalah bagaimanakah menghasilkan modul ajar mutasi berbasis *problem based learning* (PBL) untuk mata pelajaran biologi pada fase F SMA/MA yang valid dan terbaca?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan modul ajar materi mutasi berbasis *problem based learning* (PBL) untuk mata pelajaran biologi fase F SMA/MA yang valid dan terbaca.

F. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian tersebut maka manfaat dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagi Guru mata pelajaran biologi, diharapkan modul ajar tentang mutasi ini dapat membantu proses pembelajaran dengan memanfaatkan modul sebagai pedoman mengajar.

2. Bagi peserta didik, untuk mempermudah peserta didik dalam memahami materi mutasi
3. Bagi sekolah, menambah kontribusi dalam meningkatkan mutu dan prestasi sekolah untuk meningkatkan prestasi belajar pada mata pelajaran biologi fase F SMA/MA.
4. Bagi peneliti, sebagai bahan evaluasi serta menambah pengetahuan mengenai pengembangan modul.

G. Spesifikasi produk

Spesifikasi produk dari pengembangan ini sebagai berikut:

1. Produk yang akan dikembangkan pada penelitian berupa modul ajar pada materi mutasi berbasis *problem based learning* (PBL) untuk fase F SMA/MA. Modul ajar dirancang sesuai CP, ATP, kegiatan pembelajaran dan asesmen.
2. Produk yang dikembangkan menerapkan model pembelajaran *problem based learning* (PBL) yang disesuaikan dengan materi yang akan dijabarkan pada produk yang dikembangkan. Model pembelajaran PBL merupakan model pembelajaran yang berfokus pada peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik yang berhubungan dengan materi mutasi dimana pada materi mutasi menuntut peserta didik agar mampu menganalisis serta mencari solusi dari permasalahan terhadap konsep – konsep utama pada materi mutasi.
3. Komponen dalam modul ajar ditentukan oleh guru berdasarkan kebutuhannya. Secara umum komponen modul ajar terdiri dari:

- a. informasi umum yang terdiri atas:
- 1) Identitas modul yang terdiri atas nama penyusun, institusi, tahun penyusunan modul ajar, jenjang sekolah, kelas, alokasi waktu (ditentukan sesuai dengan jam pembelajaran).
 - 2) Kompetensi awal merupakan keterampilan yang dimiliki oleh peserta didik sebelum mempelajari topik tertentu dan disesuaikan dengan modul ajar yang dirancang.
 - 3) Profil pelajar pancasila adalah tujuan akhir pada suatu kegiatan pembelajaran yang dikaitkan dengan pembentukan karakter peserta didik yang mana terdiri atas materi pelajaran, pedagogi, kegiatan proyek dan asesmen.
 - 4) Sarana dan prasarana yaitu fasilitas yang dibutuhkan sebagai penunjang kegiatan pembelajaran. Sarana merujuk pada alat dan bahan yang akan digunakan sedangkan prasarana memuat materi dan sumber bahan ajar lain yang relevan untuk digunakan pada kegiatan pembelajaran.
 - 5) Target peserta didik terdiri atas tiga kelompok peserta didik yang menjadi target yaitu: peserta didik tipikal/regular, peserta didik dengan kesulitan belajar, dan peserta didik dengan pencapaian tinggi.
 - 6) Model pembelajaran merupakan kerangka pembelajaran yang memberikan gambaran secara sistematis pada pelaksanaan pembelajaran. Model yang digunakan pada modul ajar ini adalah model *Problem Based Learning* (PBL).
- b. Komponen inti modul yang terdiri atas tujuan pembelajaran, pemahaman bermakna, pertanyaan tematik, kegiatan pembelajaran serta asesmen terdiri atas asesmen awal proses pembelajaran, asesmen selama proses pembelajaran

berlangsung, dan asesmen diakhir proses pembelajaran, pengayaan dan remedial.

- c. Lampiran pada komponen modul yang terdiri atas lembar kerja peserta didik, bahan bacaan guru dan peserta didik, glosarium dan daftar pustaka.
4. Modul ajar materi mutasi didesain dengan menggunakan *Microsoft Word* 2010 dan dengan bantuan aplikasi *Canva*. Cover modul dicetak dengan kertas A4, dengan ukuran margin bagian atas 2,5cm, margin bagian kiri 3cm, kemudian margin sisi kanan bawah 2cm, dan 2,5cm. Adapun font yang digunakan yaitu time new roman dengan font 12 dan spasi 1,5. Modul ajar materi mutasi didesain dengan cover putih dan biru yang mana pada bagian depan cover terdapat judul modul, gambar yang berhubungan dengan genetika, nama penulis serta logo UNP dan logo kurikulum merdeka, untuk isi modul akan didesain sesuai dengan gambar-gambar yang berkaitan dengan materi.