

**PENGEMBANGAN MODUL AJAR PERUBAHAN DAN  
PELESTARIAN LINGKUNGAN HIDUP BERBASIS *PROJECT  
BASED LEARNING* UNTUK MATA PELAJARAN BIOLOGI  
FASE E SMA**

**SKRIPSI**



**Oleh:**

**WELLA WULANDARI  
NIM. 19031167**

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

**PENGEMBANGAN MODUL AJAR PERUBAHAN DAN  
PELESTARIAN LINGKUNGAN HIDUP BERBASIS *PROJECT  
BASED LEARNING* UNTUK MATA PELAJARAN BIOLOGI  
FASE E SMA**

**SKRIPSI**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Pendidikan*



**Oleh:**

**WELLA WULANDARI  
NIM. 19031167**

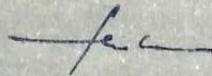
**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
DEPARTEMEN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2023**

## PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Pengembangan Modul Ajar Perubahan dan Pelestarian  
Lingkungan Hidup Berbasis *Project Based Learning* untuk  
Mata Pelajaran Biologi Fase E SMA  
Nama : Wella Wulandari  
NIM : 19031167  
Program Studi : Pendidikan Biologi  
Departemen : Biologi  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 7 November 2023

Mengetahui  
Ketua Departemen Biologi



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

Disetujui oleh:  
Pembimbing



Sa'diatul Fuadiyah, M.Pd.  
NIP.199306232019032026

**PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI**

Nama : Wella Wulandari  
NIM/TM : 19031167/2019  
Program Studi : Pendidikan Biologi  
Jurusan : Biologi  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

**PENGEMBANGAN MODUL AJAR PERUBAHAN DAN PELESTARIAN  
LINGKUNGAN HIDUP BERBASIS *PROJECT BASED LEARNING*  
UNTUK MATA PELAJARAN BIOLOGI FASE E SMA**

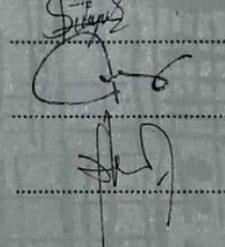
Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi  
Program Studi Pendidikan Biologi, Departemen Biologi  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Negeri Padang

Padang, 7 November 2023

Tim Penguji

Nama  
Ketua : Sa'diatul Fuadiyah, M.Pd.  
Anggota : Relsas Yogica, M.Pd.  
Anggota : Ganda Hijrah Selaras, M.Pd.

Tanda Tangan



## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Wella Wulandari

NIM/TM : 19031167/ 2019

Departemen : Biologi

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa, skripsi saya yang berjudul **"Pengembangan Modul Ajar Perubahan dan Pelestarian Lingkungan Hidup Berbasis *Project Based Learning* untuk Mata Pelajaran Biologi Fase E SMA"** adalah benar merupakan hasil karya sendiri, bukan hasil plagiat dari karya orang lain. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya, pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti aturan penulisan karya ilmiah yang benar.

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

Diketahui oleh,  
Ketua Departemen Biologi



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

Padang, 7 November 2023

Saya yang menyatakan,



Wella Wulandari  
NIM. 19031167

## ABSTRAK

### **Wella Wulandari: Pengembangan Modul Ajar Perubahan dan Pelestarian Lingkungan Hidup Berbasis *Project Based Learning* untuk Mata Pelajaran Biologi Fase E SMA**

Kurikulum merdeka belajar memuat konsep adanya kemerdekaan dalam pembelajaran, dalam pelaksanaan kurikulum merdeka belajar guru diberikan kebebasan untuk merancang pembelajaran sendiri dan menyenangkan bagi peserta didik, melalui penyusunan perangkat pembelajaran berupa modul ajar dengan model pembelajaran bervariasi. Namun dari observasi diketahui bahwa model pembelajaran bervariasi belum optimal diterapkan sesuai sintaks, khususnya model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL), karena belum tersedianya modul ajar berbasis PjBL pada pembelajaran biologi di SMAN 3 Padang. Tujuan penelitian ini menghasilkan modul ajar perubahan dan pelestarian lingkungan hidup berbasis *Project Based Learning* untuk mata pelajaran biologi fase E SMA yang valid dan praktis.

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*) dengan model 4D (*Four-D Models*) terdiri 4 tahapan (*define, design, develop, disseminate*) yang dibatasi sampai tahap *develop*. Subjek penelitian yaitu 2 orang dosen Biologi FMIPA UNP, 3 orang guru biologi dan 25 orang peserta didik kelas XI Fase F di SMAN 3 Padang. Objek penelitian yaitu modul ajar perubahan dan pelestarian lingkungan hidup berbasis *project based learning* untuk mata pelajaran biologi fase E SMA. Instrumen pengumpulan data yang digunakan adalah lembar observasi, angket validitas dan praktikalitas.

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh modul ajar perubahan dan pelestarian lingkungan hidup berbasis *project based learning* yang valid dengan nilai validitas 84,61%. Uji praktikalitas oleh guru dan peserta didik diperoleh nilai 86,47% dan 85,18% dengan kriteria praktis. Dapat disimpulkan bahwa telah dihasilkan modul ajar perubahan dan pelestarian lingkungan hidup berbasis *project based learning* untuk mata pelajaran biologi fase E SMA yang valid dan praktis.

**Kata kunci:** Modul Ajar, Perubahan dan Pelestarian Lingkungan Hidup, *Project Based Learning*.

## KATA PENGANTAR

*Alhamdulillahirabbil'alamin*, puji syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul “Pengembangan Modul Ajar Perubahan dan Pelestarian Lingkungan Hidup Berbasis *Project Based Learning* untuk Mata Pelajaran Biologi Fase E SMA”. Penulisan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan program Sarjana Pendidikan Strata Satu (S1) Program Studi Pendidikan Biologi, Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.

Penulisan skripsi ini tidak terlepas dari semua pihak yang telah membantu memberikan bimbingan, ide dan motivasi yang sangat berarti bagi penulis, oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada.

1. Ibu Sa'diatul Fuadiyah, M.Pd., sebagai dosen pembimbing akademik dan pembimbing skripsi yang telah menyediakan waktu, tenaga, semangat, ide dan kesabaran dalam membimbing penulis untuk menyelesaikan skripsi.
2. Bapak Relsas Yogica, M.Pd., dan Ibu Ganda Hijrah Selaras, M.Pd., sebagai tim dosen penguji sekaligus validator yang telah memberikan kritikan, saran serta masukan yang sangat membangun dalam penyempurnaan penulisan skripsi dan modul ajar yang penulis kembangkan.
3. Ibu Dra. Azhira, M.Pd., ibu Dra. Desniwati N, M.Pd., dan ibu Sri Mulyani, M.Pd., sebagai validator yang telah memberikan masukan dalam penyempurnaan produk yang dikembangkan.

4. Pimpinan, staf pengajar, dan karyawan Departemen Biologi FMIPA UNP .
5. Kepala sekolah, wakil kepala sekolah, majelis guru, dan staf tata usaha SMAN 3 Padang dan peserta didik kelas XI fase F SMAN 3 Padang yang telah memberikan kesempatan pada penulis untuk melakukan observasi dan penelitian.
6. Orang tua dan saudara yang telah memberi doa dan dukungan kepada penulis.
7. Teman saya Diini Fitrahtun Nida dan Annisa Hidayah yang sudah membantu dan memberi dukungan.
8. Rekan-rekan mahasiswa biologi yang telah memberikan bantuan, semangat dan motivasi.

Semoga semua bantuan yang telah diberikan mendapatkan balasan yang lebih baik dari Allah SWT. Penulis berusaha menyusun skripsi ini dengan sebaik mungkin namun apabila terdapat kekeliruan dalam skripsi ini maka penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Semoga skripsi ini memberikan manfaat bagi setiap pihak.

Padang, Oktober 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>ii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>viii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	6
C. Batasan Masalah .....	6
D. Rumusan Masalah .....	6
E. Tujuan Penelitian .....	7
F. Manfaat Penelitian .....	7
G. Spesifikasi Produk .....	7
<b>BAB II KERANGKA TEORI</b> .....	<b>10</b>
A. Kajian Teori .....	10
B. Penelitian Relevan .....	24
C. Kerangka Konseptual .....	25
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	<b>26</b>
A. Jenis Penelitian .....	26
B. Definisi Istilah .....	26

C. Tempat dan Waktu Penelitian .....	28
D. Subjek dan Objek Penelitian .....	28
E. Data Penelitian .....	28
F. Instrumen Pengumpulan Data .....	28
G. Prosedur Penelitian .....	30
H. Teknik Analisis Data .....	37
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>40</b>
A. Hasil Penelitian .....	40
B. Pembahasan .....	59
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>69</b>
A. Kesimpulan .....	69
B. Saran .....	69
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>71</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>76</b>

## **DAFTAR TABEL**

Tabel	Halaman
1. Skala Likert .....	37
2. Kriteia Nilai Validitas .....	38
3. Kriteria Nilai Praktikalitas .....	39
4. Capaian Pembelajaran (CP) Fase E .....	42
5. Daftar Nama Validator untuk Validitas Modul Ajar .....	47
6. Hasil Penilaian Uji Validitas Modul Ajar .....	48
7. Saran-saran Validator dan Perbaikan terhadap Modul Ajar .....	48
9. Hasil Penilaian Uji Praktikalitas Modul Ajar oleh Guru .....	58
10. Hasil Penilaian Uji Praktikalitas Modul Ajar oleh Peserta Didik .....	59

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Peta Konsep Materi Perubahan dan Pelestarian Lingkungan Hidup .....	18
2. Kerangka konseptual pengembangan modul ajar .....	25
3. Tahapan Pengembangan Modul 4-D dibatasi sampai tahap <i>develop</i> .....	36
4. Perbandingan Tampilan <i>Cover</i> Depan Modul Ajar .....	50
5. Perbandingan Tampilan Kata Pengantar Modul Ajar .....	51
6. Perbandingan Tampilan Informasi Umum .....	52
7. Perbandingan Tampilan Asesmen Diagnostik .....	53
8. Perbandingan Tampilan Kisi-kisi Penilaian Harian .....	54
9. Perbandingan Tampilan Cover LKPD .....	55
10. Perbandingan Tampilan Sintaks PjBL pada LKPD .....	56
11. Tampilan Bahan Ajar pada Modul Ajar Setelah diperbaiki .....	57
12. Perbandingan Daftar Pustaka Modul Ajar .....	58

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Contoh Modul Ajar Perubahan dan Pelestarian Lingkungan Hidup .....	76
2. Kisi-kisi Lembar Observasi Guru Mata Pelajaran Biologi .....	98
3. Lembar Observasi Guru Mata Pelajaran Biologi SMA .....	99
4. Hasil Observasi Guru Mata Pelajaran Biologi SMA .....	104
5. Kisi-kisi Angket Validitas Modul Ajar .....	116
6. Lembar Angket Validitas oleh Validator .....	117
7. Angket Validitas Modul Ajar oleh Validator .....	122
8. Hasil Analisis Angket Validitas oleh Validator .....	138
9. Kisi-kisi Angket Praktikalitas oleh Guru Biologi SMA .....	140
10. Lembar Angket Praktikalitas oleh Guru Biologi SMA .....	142
11. Hasil Angket Praktikalitas oleh Guru Biologi SMA .....	145
12. Hasil Analisis Angket Praktikalitas oleh Guru Biologi SMA .....	152
13. Kisi-kisi Angket Praktikalitas oleh Peserta Didik .....	154
14. Lembar Angket Praktikalitas oleh Peserta Didik .....	155
15. Hasil Angket Praktikalitas oleh Peserta Didik .....	158
16. Hasil Analisis Angket Praktikalitas oleh Peserta Didik .....	161
17. Surat Izin Peneletian dari FMIPA UNP .....	163
18. Surat Izin Penelitian dari Dinas Pendidikan Sumatera Barat .....	164
19. Surat Keterangan Selesai Penelitian di SMAN 3 Padang .....	165
20. Dokumentasi Penelitian .....	166

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Keberadaan kurikulum menjadi suatu hal yang sangat penting dalam dunia pendidikan. Kurikulum merupakan seperangkat program terkait pembelajaran dalam pendidikan yang dirancang, dikembangkan, dan diimplementasikan untuk mencapai tujuan pendidikan yang telah ditetapkan (Chamisijatin & Permana, 2019). Perubahan kurikulum sudah pernah terjadi di Indonesia. Menurut Nurhayati (2020) menyatakan bahwa perubahan kurikulum terjadi sesuai dengan perkembangan zaman, ilmu pengetahuan dan teknologi, tingkat kecerdasan peserta didik, budaya, sistem nilai, dan kebutuhan masyarakat. Saat ini di Indonesia terjadi perubahan kurikulum dari kurikulum 2013 revisi menjadi kurikulum merdeka.

Kurikulum merdeka memuat konsep adanya kemerdekaan dalam pembelajaran. Menurut Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Indonesia, merdeka belajar merupakan penerapan kurikulum dalam pembelajaran dengan cara yang menyenangkan karena kurikulum merdeka belajar memberikan kesempatan kepada guru untuk mengembangkan pemikiran yang inovatif. Hal ini sejalan dengan pendapat Sopian (2016) yang menyatakan bahwa pada proses pembelajaran guru adalah pelaku utama untuk mendidik, membimbing, melatih dan mengembangkan kurikulum. Oleh karena itu dalam implementasi kurikulum merdeka belajar, guru diberikan kebebasan untuk merancang pembelajarannya sendiri dengan penyusunan perangkat pembelajaran berupa modul ajar.

Sebelum dilakukan penyusunan modul ajar, guru perlu memperhatikan kriteria modul ajar kurikulum merdeka. Adapun kriteria modul ajar kurikulum merdeka yaitu (1) esensial; pemahaman konsep dari setiap mata pelajaran, berdasarkan pengalaman belajar dan lintas disiplin, (2) menarik, bermakna, dan menantang; menumbuhkan minat belajar peserta didik dengan cara melibatkan guru dan peserta didik dalam pembelajaran, (3) relevan dan kontekstual; berhubungan dengan pengetahuan dan pengalaman di lingkungan peserta didik, (4) berkesinambungan; kegiatan pembelajaran yang dirancang sesuai dengan fase belajar peserta didik (Kemendikbudristek, 2022).

Hasil wawancara dan pengisian lembar observasi oleh tiga orang guru biologi di SMAN 3 Padang pada tanggal 15 Mei 2023 diperoleh informasi bahwa SMAN 3 Padang sudah melaksanakan kurikulum merdeka pada fase E dan fase F kelas XI. Namun masih terdapat kekurangan diantaranya (1) menyiapkan perangkat ajar (modul ajar) sebelum melaksanakan proses pembelajaran, (2) membuat pembelajaran yang bervariasi, dan (3) kurangnya ketersediaan bahan bacaan untuk peserta didik, terdapat pada Lampiran 4. Hal ini dikarenakan kurikulum merdeka merupakan kurikulum baru dalam pendidikan Indonesia sehingga terdapat beberapa perbedaan dari kurikulum sebelumnya, salah satunya perangkat ajar berganti menjadi modul ajar (Dani & Nurlizawati, 2023).

Modul ajar merupakan perencanaan pembelajaran yang disusun sesuai tahap perkembangan peserta didik, dengan mempertimbangkan materi yang akan dipelajari dan tujuan yang akan dicapai, serta berbasis pembelajaran jangka panjang (Rahimah, 2022). Modul ajar berisi rancangan pembelajaran pada

dasarnya memiliki fungsi yang sama dengan RPP pada kurikulum 2013 revisi, tetapi terdapat beberapa komponen yang membedakan modul ajar dengan RPP. Menurut Tim Pusdiklat Pegawai (2016) komponen RPP mencakup standar kompetensi, kompetensi dasar, materi pokok, kegiatan pembelajaran, indikator pencapaian kompetensi, penilaian, alokasi waktu dan sumber belajar, sementara modul ajar tersusun atas tiga komponen yaitu informasi umum, komponen inti, dan lampiran (Kemdikbudristek, 2022).

Modul ajar juga dilengkapi dengan panduan yang lebih terperinci, termasuk lembar kegiatan peserta didik dan asesmen untuk mengukur ketercapaian tujuan pembelajaran (Anggraena dkk., 2021). Oleh karena itu modul ajar sangat penting dalam pelaksanaan pembelajaran kurikulum merdeka. Modul ajar biologi yang digunakan guru di SMAN 3 Padang saat ini merupakan modul ajar yang dikembangkan sendiri, pada modul ajar tersebut sudah terdapat komponen informasi umum, komponen inti, dan komponen lampiran, tetapi pada bagian komponen inti belum terdapat lembar refleksi guru dan peserta didik, bagian asesmen belum terdapat kisi-kisi penilaian harian, belum terdapat glosarium serta sumber referensi yang masih sedikit pada bagian daftar pustaka terdapat pada Lampiran 1.

Hasil wawancara dan pengisian angket oleh guru juga diperoleh informasi bahwa terdapat kendala dalam melakukan pembelajaran bervariasi. Menurut Zain (2010) variasi dalam pembelajaran meliputi tiga aspek, yaitu variasi dalam gaya mengajar, variasi menggunakan media dan bahan ajar, serta variasi dalam interaksi antara guru dan peserta didik. Variasi interaksi dalam pembelajaran

terbagi dua yaitu berpusat pada peserta didik dan berpusat pada guru (Usman, 2013). Pembelajaran biologi di SMAN 3 Padang saat ini dilaksanakan dengan menggunakan beragam model pembelajaran diantaranya *Discovery Learning*, *Problem Based Learning* (PBL), dan *Project Based Learning* (PjBL). Pemilihan model pembelajaran sudah mengarahkan proses pembelajaran *student centered* atau berpusat pada peserta didik. Namun dalam penerapan model pembelajaran khususnya PjBL masih belum optimal sesuai dengan sintaks dan karakteristiknya.

Berdasarkan pengalaman selama PLK, dalam penerapan model PjBL pada pembelajaran biologi di SMAN 3 Padang belum sesuai dengan sintaks dan karakteristik materi, contohnya pada proyek pembuatan *eco-enzym*. Pelaksanaan proyek ini belum sesuai dengan materi enzim yang lebih menekankan tentang struktur dan cara kerja enzim, serta dalam pelaksanaan proyek guru langsung memberi instruksi kepada peserta didik membawa alat dan bahan yang dibutuhkan untuk membuat *eco-enzym* pada pertemuan berikutnya, sehingga belum terlihat proses peserta didik merancang sendiri perencanaan proyek yang akan dikerjakan. Permasalahan dan kendala yang dialami oleh pendidik dalam penerapan model PjBL yaitu belum tersedianya modul ajar biologi menggunakan model PjBL untuk digunakan guru dalam melaksanakan pembelajaran. Berdasarkan hal tersebut pengembangan modul ajar berbasis *project based learning* dapat dijadikan salah satu solusi pengoptimalan pembelajaran bervariasi.

Model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) merupakan model pembelajaran sistematis yang melibatkan peserta didik untuk menyelesaikan proyek dalam pembelajaran yang bersifat teoritis dan praktik yang kompleks,

melalui pemecahan masalah berupa pertanyaan nyata, perencanaan produk dan penugasan (Rusman, 2017). Model pembelajaran PjBL terdiri dari beberapa tahapan yaitu (1) menentukan pertanyaan mendasar, (2) merancang proyek, (3) menyusun jadwal, (4) monitoring peserta didik dan kemajuan proyek, (5) penilaian hasil, (6) evaluasi pengalaman (Kemdikbud, 2014).

Hasil pengisian angket observasi guru juga diperoleh informasi bahwa guru lebih banyak memilih materi perubahan dan pelestarian lingkungan hidup karena materi ini berisi permasalahan yang kontekstual dengan kehidupan peserta didik terdapat pada Lampiran 4. Hal ini sesuai dengan karakteristik model pembelajaran PjBL yaitu guru mengajukan permasalahan yang harus diselesaikan oleh peserta didik dan kemudian peserta didik harus mendesain proses dan kerangka kerja untuk membuat solusi dari permasalahan tersebut (Manasikana, dkk., 2022). Oleh karena itu materi perubahan dan pelestarian lingkungan hidup cocok menggunakan model PjBL karena sesuai dengan karakteristiknya. Namun penerapan model PjBL pada materi perubahan dan pelestarian lingkungan hidup belum terlaksana pada pembelajaran biologi kelas X Fase E di SMAN 3 Padang, hal ini dikarenakan modul ajar yang tersedia saat ini belum menggunakan model PjBL.

Berdasarkan latar belakang masalah di atas pengembangan modul ajar berbasis PjBL pada materi perubahan dan pelestarian lingkungan hidup merupakan suatu bentuk pengoptimalan penyusunan komponen modul ajar dan pengoptimalan model pembelajaran PjBL pada pembelajaran biologi khususnya materi perubahan dan pelestarian lingkungan hidup. Oleh karena itu, telah dilakukan penelitian pengembangan modul ajar perubahan dan pelestarian

lingkungan hidup berbasis *project based learning* untuk mata pelajaran biologi fase E SMA.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dipaparkan di atas, didapatkan identifikasi masalah sebagai berikut.

1. Penyusunan komponen modul ajar biologi belum optimal dan kurangnya bahan bacaan untuk peserta didik pada pembelajaran biologi di SMAN 3 Padang.
2. Model *project based learning* belum optimal diterapkan sesuai sintaknya pada pembelajaran biologi di SMAN 3 Padang.
3. Belum tersedianya modul ajar materi perubahan dan pelestarian lingkungan hidup berbasis *project based learning* di SMAN 3 Padang pada fase E SMA.

## **C. Batasan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah diuraikan di atas, adapun batasan masalah pada penelitian ini yaitu belum tersedianya modul ajar materi perubahan dan pelestarian lingkungan hidup berbasis *project based learning* untuk mata pelajaran biologi fase E SMA yang valid dan praktis.

## **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan batasan masalah, adapun rumusan masalah pada penelitian yaitu bagaimana menghasilkan modul ajar materi perubahan dan pelestarian lingkungan hidup berbasis *project based learning* untuk mata pelajaran biologi fase E SMA yang valid dan praktis?

### **E. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah di atas, adapun tujuan penelitian yaitu untuk menghasilkan modul ajar materi perubahan dan pelestarian lingkungan hidup berbasis *project based learning* untuk mata pelajaran biologi fase E SMA valid dan praktis.

### **F. Manfaat Penelitian**

Berdasarkan tujuan penelitian di atas, manfaat penelitian diantaranya sebagai berikut.

1. Bagi guru, modul ajar materi perubahan dan pelestarian lingkungan hidup berbasis *project based learning* dapat digunakan sebagai perangkat dalam proses pembelajaran biologi.
2. Bagi peserta didik, diharapkan dapat dimanfaatkan dalam memahami materi sehingga meningkatkan pengetahuan peserta didik mengenai materi perubahan dan pelestarian lingkungan hidup.
3. Bagi peneliti lain, sebagai sumber informasi ilmiah dan rujukan untuk penelitian relevan selanjutnya.

### **G. Spesifikasi Produk**

Produk yang dihasilkan dari penelitian pengembangan ini adalah modul ajar perubahan dan pelestarian lingkungan hidup berbasis *project based learning* untuk mata pelajaran biologi fase E SMA dengan spesifikasi produk sebagai berikut.

1. Modul ajar dirancang dengan aplikasi *Microsoft Office Word 2010*, *web online Canva*, dan aplikasi *Remini* dengan susunan yang sistematis, rapi dan

dilengkapi dengan gambar yang jelas. Agar memudahkan guru dan peserta didik dalam penggunaannya.

2. Modul ajar dibuat berwarna terutama bagian LKPD dan bahan ajar dengan tujuan agar menarik minat membaca peserta didik sehingga menimbulkan motivasi dalam pembelajaran, dan dilengkapi dengan adanya gambar-gambar yang jelas. Pada bagian bahan ajar yang akan digunakan oleh peserta didik juga dilengkapi dengan *QR code* yang berisi video pembelajaran tentang materi perubahan dan pelestarian lingkungan hidup, sehingga memudahkan peserta didik untuk memahami materi, terutama peserta didik yang memiliki gaya belajar audio dan visual, sehingga dapat mengurangi kebosanannya dalam proses pembelajaran, dan *QR code* ini lebih praktis digunakan karena peserta didik atau guru tidak perlu mengetik link untuk mengakses video pembelajaran.
3. Modul ajar yang dikembangkan dilengkapi dengan sintaks model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) yang disusun secara sistematis dan jelas pada bagian kegiatan pembelajaran sehingga guru dapat dengan mudah memahami dan melaksanakan pembelajaran sesuai dengan sintaks PjBL. Pada LKPD juga dilengkapi dengan sintaks PjBL yang jelas sehingga peserta didik dapat memahami dengan mudah setiap langkah yang mereka lakukan dalam penyelesaian proyek.
4. Modul ajar disusun sesuai komponen modul ajar kurikulum merdeka yang terdiri dari informasi umum, komponen inti, dan lampiran. Informasi umum didalamnya terdapat identitas modul yang terdiri dari nama penyusun,

institusi, dan tahun disusunnya modul ajar, kompetensi awal terdiri dari pengetahuan atau keterampilan yang dimiliki peserta didik sebelum memulai topik tertentu, profil pelajar Pancasila terdiri dari tujuan akhir dari suatu kegiatan pembelajaran yang berhubungan dengan pembentukan karakter peserta didik, sarana dan prasarana terdiri dari fasilitas dan bahan untuk menunjang kegiatan pembelajaran, target peserta didik dan model pembelajaran yang berupa gambaran dalam pelaksanaan pembelajaran. Komponen inti pada modul ajar terdiri dari tujuan pembelajaran, pemahaman bermakna, pertanyaan pemantik, kegiatan pembelajaran, asesmen, refleksi guru dan peserta didik, pengayaan dan remedial. Lampiran pada modul ajar terdiri dari lembar kerja peserta didik, bahan bacaan guru dan peserta didik, glosarium, dan daftar pustaka.

5. Modul ajar ini akan dicetak dengan ukuran kertas A4, dengan margin atas 2,5 cm, bawah 2,5 cm, kiri 3 cm, dan kanan 2 cm. Adapun desain produk secara keseluruhan sebagai berikut:
  - a. *Cover*, didesain dengan beberapa warna diantaranya putih, hitam, hijau, biru, coklat, *orange*, abu-abu muda. Pada bagian depan terdapat judul modul, gambar yang berhubungan dengan materi perubahan dan pelestarian lingkungan hidup, model pembelajaran *project based learning*, nama penulis, logo Kurikulum Merdeka, logo UNP dan logo Tut Wuri Handayani.
  - b. Modul ajar dibuat dengan *font Montserrat Classic, Cambria dan Chewy* dengan ukuran 12pt-37pt.