

**PENGEMBANGAN MODUL AJAR SISTEM PERNAPASAN
DENGAN *PROJECT BASED LEARNING* DISERTAI
LATIHAN TEKA-TEKI SILANG
PADA FASE F SMA**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan*



**HELGA REINETHA TRIANDINI
NIM.19031081**

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

PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Pengembangan Modul Ajar Sistem Pernapasan dengan
Project Based Learning disertai Latihan Teka-Teki Silang
pada Fase F SMA
Nama : Helga Reinetha Triandini
NIM : 19031081
Program Studi : Pendidikan Biologi
Departemen : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 31 Oktober 2023

Diketahui Oleh,
Kepala Departemen Biologi



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

Disetujui oleh:
Pembimbing



Rahmawati, D., M.Pd
NIP. 198607062008122002

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

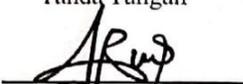
Nama : Helga Reinetha Triandini
NIM : 19031081
Program Studi : Pendidikan Biologi
Departemen : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

PENGEMBANGAN MODUL AJAR SISTEM PERNAPASAN DENGAN *PROJECT BASED LEARNING* DISERTAI LATIHAN TEKA-TEKI SILANG PADA FASE F 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, November 2023

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
Ketua	Rahmawati, D., M.Pd.	
Anggota	Relsas Yogica, M.Pd.	
Anggota	Yosi Laila Rahmi, M.Pd.	

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Helga Reinetha Triandini
NIM : 19031081
Program Studi : Pendidikan Biologi
Departemen : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“Pengembangan Modul Ajar Sistem Pernapasan dengan *Project Based Learning* disertai Latihan Teka-Teki Silang pada Fase F SMA”** 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, November 2023

 Diketahui Oleh,
Ketua Departemen Biologi



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

Saya yang menyatakan,



Helga Reinetha Triandini
NIM. 19031081

ABSTRAK

Helga Reinetha Triandini : Pengembangan Modul Ajar Sistem Pernapasan dengan *Project Based Learning* disertai Latihan Teka-Teki Silang pada Fase F SMA

Kurikulum merdeka merupakan kurikulum yang ditetapkan oleh pemerintah sebagai bentuk pemulihan pendidikan dari ketertinggalan pembelajaran di Indonesia. Pada kurikulum merdeka terdapat modul ajar yang digunakan sebagai pengganti rencana pembelajaran. Hasil observasi menunjukkan bahwa modul ajar yang digunakan oleh guru belum sesuai dengan kriteria modul ajar pada kurikulum merdeka. Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan modul ajar sistem pernapasan dengan *Project Based Learning* disertai latihan teka-teki silang pada fase F SMA yang valid dan terbaca.

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan menggunakan model *4D* yang terdiri dari tahap *define, design, develop* dan *disseminate*. Karena adanya keterbatasan waktu dan biaya, penelitian ini hanya menggunakan tiga tahapan yaitu *define, design, dan develop*. Subjek penelitian ini terdiri dari dua orang dosen Departemen Biologi FMIPA UNP dan dua orang guru biologi SMAN 1 X Koto. Objek penelitian ini adalah modul ajar sistem pernapasan dengan *Project Based Learning* disertai latihan teka-teki silang pada fase F SMA. Instrumen penelitian yang digunakan yaitu lembar wawancara guru, lembar observasi peserta didik, lembar uji validitas dan lembar uji keterbacaan. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis kualitatif dan kuantitatif.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh modul ajar sistem pernapasan dengan *Project Based Learning* disertai latihan teka-teki silang pada fase F SMA yang ditinjau dari uji validitas memiliki kriteria sangat valid dengan nilai 92,78%. Hasil uji keterbacaan memiliki kriteria sangat terbaca dengan nilai 94,29%. Dapat disimpulkan bahwa telah dihasilkan Modul Ajar Sistem Pernapasan dengan *Project Based Learning* disertai Latihan Teka-Teki Silang pada Fase F SMA yang valid dan terbaca

Kata Kunci: Modul Ajar, *Project Based Learning*, Sistem Pernapasan

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, 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. Tidak lupa juga shalawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, karena berkat beliau, kita mampu keluar dari kegelapan menuju jalan yang lebih terang. Penulis telah dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengembangan Modul Ajar Sistem Pernapasan dengan *Project Based Learning* disertai Latihan Teka-Teki Silang pada Fase F SMA.”

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, arahan dan dorongan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu, penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Ibu Rahmawati D., M.Pd., sebagai pembimbing dan penasehat akademik yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing penulis selama perkuliahan hingga menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Relsas Yogica, M.Pd., dan Ibu Yosi Laila Rahmi, M.Pd., sebagai tim penguji dan dosen validator yang telah memberikan kritik dan saran untuk penyempurnaan penulisan skripsi ini.
3. Teristimewa kepada kedua orang tua, kakak dan adik serta keluarga yang telah memberikan dorongan, motivasi dan do'a sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Reki Sandra, S.Pd. dan Ibu Dra. Agusnilra, M.S. sebagai validator dan tim penguji keterbacaan modul ajar yang telah memberikan masukan dalam penyempurnaan produk yang dikembangkan.

5. Pimpinan, staf pengajar serta karyawan Departemen Biologi FMIPA UNP yang telah memberikan kemudahan dalam penyusunan skripsi ini.
6. Kepala sekolah, wakil kepala sekolah, majelis guru, dan staf tata usaha SMAN 1 X Koto yang telah memberikan kesempatan dalam pelaksanaan penelitian.
7. Kepada sahabat-sahabat terbaik ku Indah Permata Sari, Zharifa Afifi, Hafilzdah Hidayati, Tiara Putri Weldami, Shintia Putri Riski dan Sherly Mutiara yang sudah ikut membantu dan memberikan semangat paling berharga dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Semoga seluruh bantuan yang telah diberikan mendapatkan balasan bernilai ibadah di sisi Allah SWT. Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan kesalahan dalam penulisan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis menerima segala bentuk kritik maupun saran untuk perbaikan di masa yang akan datang. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua.

Padang, Oktober 2023

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah.....	7
C. Batasan Masalah	7
D. Rumusan Masalah.....	8
E. Tujuan Penelitian	8
F. Manfaat Penelitian	8
G. Spesifikasi Produk	8
BAB II KERANGKA TEORITIS	11
A. Kajian Teori	11
B. Penelitian Relevan	26
C. Kerangka Konseptual.....	27
BAB III METODE PENELITIAN	29
A. Jenis Penelitian	29
B. Definisi Operasional	29
C. Subjek dan Objek Penelitian.....	31
D. Tempat dan Waktu Penelitian.....	31
E. Data Penelitian.....	31
F. Instrumen Pengumpulan Data.....	31
G. Prosedur Pengembangan.....	32
H. Teknik Analisis Data	39
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	43
A. Hasil Penelitian.....	43
B. Pembahasan	58

BAB V_PENUTUP	68
A. Kesimpulan.....	68
B. Saran.....	68
DAFTAR PUSTAKA	70
LAMPIRAN	74

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Nilai Rata-Rata UH Peserta Didik kelas XI IPA Tahun Pelajaran 2022	5
2. Sintaks Project Based Learning	19
3. Capaian Pembelajaran dan Elemen Capaian Pembelajaran	21
4. Kriteria Tingkat Validitas Produk	40
5. Kriteria Tingkat Keterbacaan Produk	41
6. Elemen Capaian Pembelajaran.....	46
7. Hasil Penilaian Uji Validitas Modul Ajar	53
8. Saran validator saat validasi produk	53
9. <i>Prototype</i> awal dan Produk Akhir Modul Ajar dengan <i>PjBL</i>	55
10. Hasil Analisis Uji Keterbacaan Modul Ajar	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka Konseptual	28
2. Prosedur Pengembangan Modul Ajar Sistem pernapasan dengan PjBL	38
3. Skema Materi Sistem Pernapasan	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Kisi-Kisi Lembar Wawancara Guru.....	74
2. Daftar Pertanyaan Wawancara Guru Biologi.....	75
3. Hasil Wawancara Guru Biologi	77
4. Kisi-Kisi Angket Observasi Peserta Didik.....	82
5. Angket Kebutuhan Peserta Didik Terhadap Modul Ajar.....	83
6. Hasil Angket Kebutuhan Peserta Didik Terhadap Modul Ajar	91
7. Hasil Analisis Angket Kebutuhan Peserta Didik Terhadap Modul Ajar	99
8. Kisi-Kisi Angket Validitas Modul Ajar	104
9. Lembar Angket Validitas Modul Ajar untuk Validator	105
10. Hasil Angket Validasi Modul Ajar	111
11. Analisis Data Hasil Uji Validitas Modul Ajar	133
12 . Kisi-Kisi Angket Keterbacaan Modul Ajar.....	135
13. Lembar Angket Keterbacaan Modul Ajar untuk Validator.....	136
14. Hasil Angket Keterbacaan Modul Ajar.....	140
15. Analisis Data Hasil Uji Keterbacaan Modul Ajar.....	148
16. Surat Izin Observasi dari FMIPA.....	149
17. Surat Izin Observasi dari Dinas Pendidikan	150
18. Surat Izin Penelitian dari FMIPA.....	151
19. Surat Rekomendasi Penelitian.....	152
20. Surat Balasan Telah Melaksanakan Penelitian	153

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan sangat diperlukan dalam kehidupan manusia, karena pendidikan akan terus berlangsung selama manusia masih hidup. Selama masa pendidikan setiap manusia akan menghadapi berbagai hambatan yang berbeda dalam memecahkan permasalahan kehidupan sehingga manusia akan terus mencari cara agar dapat menangani berbagai masalah yang akan dihadapi sepanjang hidupnya (Abdullah, 2017). Permasalahan pendidikan di Indonesia diantaranya adalah Indonesia mengalami ketertinggalan pembelajaran atau *learning lost* yang merupakan salah satu dampak dari pandemi COVID-19 (Nugraha, 2022). Dampak lain yang ditimbulkan akibat pandemi ini adalah kurang efektifnya proses pembelajaran karena pembelajaran yang dilakukan secara *online*. Akibat dari pandemi tersebut pemerintah Indonesia melalui Kemendikbud mengambil keputusan untuk membuat kebijakan dalam membuat kurikulum baru. Kurikulum baru yang diterapkan yaitu Kurikulum Merdeka yang mana pada kurikulum ini peserta didik bebas memilih mata pelajaran yang diminatinya dalam pembelajaran (Hasim, 2020).

Kurikulum Merdeka membebaskan peserta didik untuk memilih mata pelajaran yang diminatinya untuk dipelajari. Konsep dari Kurikulum Merdeka ini menjadikan Kurikulum Merdeka dikenal dengan nama merdeka belajar. Kurikulum Merdeka merupakan kurikulum yang bersifat fleksibel dan fokus pada materi esensial. Kurikulum Merdeka menuntut kemandirian pada peserta didik,

yang dapat diartikan peserta didik bebas memilih dan memperoleh ilmu yang bisa didapat dari pendidikan formal maupun pendidikan nonformal (Manalu, dkk., 2022). Kurikulum merdeka pada tingkat SMA terdiri dari 2 fase, yaitu fase E dan fase F. Fase E adalah kelas X dan fase F adalah kelas XI dan kelas XII.

Hasil observasi yang dilakukan pada tanggal 29 Maret 2023 melalui wawancara dengan guru biologi Bapak Reki Sandra, S. Pd. menjelaskan bahwa di SMAN 1 X Koto menggunakan 2 kurikulum yang berbeda yaitu Kurikulum 2013 dan Kurikulum Merdeka. Kurikulum Merdeka diterapkan pada Fase E atau kelas X, sedangkan Kurikulum 2013 diterapkan pada kelas XI dan XII. Penerapan Kurikulum Merdeka di Fase F akan diterapkan pada semester berikutnya, mengingat bahwa Kurikulum Merdeka adalah kurikulum yang baru sehingga para guru di sekolah harus mengikuti pelatihan dan belajar mengenai Kurikulum Merdeka dengan baik agar dapat menjalankan Kurikulum Merdeka sebagaimana mestinya.

Setiap kurikulum membutuhkan perangkat pembelajaran dalam proses pembelajarannya, baik itu Kurikulum 2013 maupun Kurikulum Merdeka agar proses pembelajaran berjalan dengan efektif. Perangkat pembelajaran diantaranya adalah LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) dan modul ajar. LKPD digunakan oleh peserta didik untuk melihat sejauh mana pemahaman peserta didik terhadap materi atau konsep yang telah dijelaskan oleh guru. Modul ajar merupakan salah satu perangkat pembelajaran yang digunakan oleh guru untuk membuat kegiatan pembelajaran agar berjalan sesuai dengan yang diharapkan oleh guru dan pembelajaran dapat dilakukan lebih efektif.

Berdasarkan observasi awal yang dilakukan di SMAN 1 X Koto diperoleh permasalahan yaitu modul ajar yang digunakan oleh guru untuk fase E masih belum sesuai dengan kriteria yang sesuai dengan Kurikulum Merdeka. Seperti lampiran pada modul ajar Kurikulum Merdeka yang seharusnya memiliki LKPD sedangkan pada modul ajar fase E yang sudah dibuat oleh guru belum memiliki LKPD pada lampirannya. Hasil wawancara dengan guru Biologi di SMAN 1 X Koto yaitu Bapak Reki Sandra, S. Pd. juga mengatakan bahwa pada Kurikulum Merdeka penggunaan modul ajar sangat diperlukan. Penggunaan modul ajar penting karena dalam modul ajar itu terdapat kegiatan pembelajaran yang akan menjadi pedoman guru dalam kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan. Penggunaan modul ajar juga akan mempermudah peserta didik dalam memahami materi yang telah diberikan oleh guru.

Modul ajar merupakan alat atau sarana media, metode, petunjuk dan pedoman yang dirancang secara sistematis dan menarik. Modul ajar Kurikulum Merdeka disusun sesuai dengan fase atau tahap perkembangan peserta didik, dan mempertimbangkan apa yang dipelajari sesuai dengan tujuan pembelajaran (Kemendikbud, 2022). Pengembangan modul ajar pada Kurikulum Merdeka memberikan kebebasan kepada guru untuk membuat, menggunakan dan mengembangkan modul ajar. Pembuatan modul ajar terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan diantaranya tujuan pembelajaran, kegiatan pembelajaran dan asesmen (Maulida, 2022).

Komponen modul ajar yang harus ada dalam Kurikulum Merdeka memuat tiga komponen pokok yaitu informasi umum, komponen inti, dan lampiran.

Komponen informasi umum meliputi identitas modul, kompetensi awal, profil pelajar pancasila, dan sarana dan prasarana. Komponen yang ada pada komponen inti meliputi tujuan pembelajaran, pemahaman bermakna, pertanyaan pemantik, kegiatan pembelajaran, asesmen, pengayaan dan remedial. Komponen lampiran meliputi lembar kerja peserta didik, bahan bacaan guru dan peserta didik, glosarium dan daftar pustaka.

Modul ajar Kurikulum Merdeka di SMAN 1 X Koto pada Fase F belum tersedia karena pada Fase F masih menggunakan Kurikulum 2013 dalam proses pembelajaran pada semester ini. Lebih lanjut, Bapak Reki Sandra, S. Pd menyatakan bahwa modul ajar yang akan dikembangkan ini dapat membantu guru untuk persiapan dalam menyambut Kurikulum Merdeka yang akan mulai diterapkan untuk fase F dan dapat dijadikan sebagai pedoman untuk membuat modul ajar fase F dengan materi yang berbeda, sehingga pengembangan modul ajar untuk fase F ini sangat berguna bagi guru. Bapak Reki Sandra, S. Pd juga mengatakan, modul ajar yang perlu dikembangkan adalah pada materi sistem pernapasan. Materi ini termasuk materi yang cukup sulit untuk dipahami oleh peserta didik, karena materi sistem pernapasan ini termasuk anatomi fisiologi manusia yang membutuhkan objek nyata yang bisa dilihat oleh siswa secara langsung sehingga perlu penjelasan yang lebih rinci agar peserta didik lebih mudah memahami materi yang diberikan oleh guru.

Pemilihan materi pada pengembangan modul ajar ini juga disesuaikan dengan kesulitan peserta didik dalam memahami materi tersebut. Berdasarkan nilai

Ulangan Harian (UH) yang di dapatkan dari sekolah pada tahun ajaran 2022, nilai UH untuk kelas XI dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Rata-Rata UH Peserta Didik kelas XI IPA Tahun Pelajaran 2022

Kelas	JPD	Rata-Rata Nilai Ulangan Harian/KD				
		KD 3.8	KD 3.9	KD 3.10	KD 3.11	KD 3.12
XI IPA 1	27	77,67	80,01	82.85	80,67	83,47
XI IPA 2	27	77,32	79,74	83.72	80.98	82,84
XI IPA 3	22	77,31	78,35	80.12	80,75	80,63
Rata-Rata		77,4	79.4	82.2	80,8	82,3

(Sumber: Rekapitulasi nilai guru kelas XI IPA SMAN 1 X Koto)

Keterangan:

JPD : Jumlah Peserta Didik

KD 3.8 : Sistem Pernapasan

KD 3.9 : Sistem Ekskresi

KD 3.10 : Sistem Koordinasi

KD 3.11 : Sistem Reproduksi

KD 3.12 : Sistem Imun

Penerapan Kurikulum Merdeka seperti yang telah diketahui bahwa kurikulum ini mengharapkan peserta didik dapat belajar secara mandiri sehingga guru harus menyesuaikan kegiatan pembelajaran dengan model pembelajaran yang cocok digunakan dalam Kurikulum Merdeka. Salah satu model yang disarankan dalam Kurikulum Merdeka adalah *Project Bases Learning (PjBL)* atau pembelajaran berbasis proyek.

PjBL adalah model pembelajaran yang menuntut peserta didik untuk dapat menghasilkan sebuah proyek dari materi yang berkaitan. *PjBL* merupakan suatu model yang menuntut peserta didik untuk menilai sebuah permasalahan, mendesain suatu proyek, dan mengevaluasi suatu proyek yang dihasilkan sehingga peserta didik dilatih untuk dapat memecahkan masalah sehari-hari (Silitonga, 2018). Model

PjBL juga merupakan langkah awal dalam mengumpulkan pengetahuan baru yang didapatkan dari pengalaman, dan memberikan kesempatan peserta didik untuk dapat bekerja secara mandiri dan kelompok (Sari, 2019).

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru biologi di SMAN 1 X Koto yaitu Bapak Reki Sandra, S. Pd beliau mengatakan penerapan model *PjBL* dalam pembuatan modul ajar maupun penerapan dalam kegiatan pembelajaran belum dilakukan sehingga ketika akan dilakukan pengembangan modul ajar dengan *PjBL* ini bapak Reki Sandra, S. Pd sangat mendukung pengembangan modul ajar tersebut. Bapak Reki Sandra, S. Pd lebih lanjut juga mengatakan peserta didik kurang tertarik untuk mengerjakan soal latihan yang diberikan oleh guru, karena soal latihan tersebut hanya berbentuk soal isian, *essay* dan pilihan ganda dan belum ada variasi soal yang diterapkan pada soal-soal tersebut sehingga peserta didik kurang tertarik untuk mengerjakan soal.

Salah satu variasi soal yang menarik dalam pembuatan modul ajar adalah dengan menggunakan Teka-Teki Silang (TTS). Hasil angket observasi membuktikan sebanyak 50% peserta didik menganggap bahwa TTS yang digunakan dalam variasi soal latihan memiliki kriteria yang sangat menarik bagi peserta didik, dan sebanyak 46,2% peserta didik menganggap bahwa TTS yang digunakan dalam variasi soal latihan memiliki kriteria yang menarik. Sehingga sebanyak 96,2% peserta didik setuju jika TTS dijadikan sebagai variasi dalam bentuk soal latihan.

TTS atau *Crossword Puzzles* merupakan suatu permainan dimana kita harus mengisi ruang kosong yang berbentuk kotak putih dengan huruf yang membentuk

sebuah kata sesuai dengan jawaban dari pertanyaan yang sudah ada. Dalam permainan TTS dapat diisi dengan petunjuk yang masuk dalam kategori menurun dan mendarat tergantung pada arah kata yang harus diisi (Syofiani, dkk., 2019). TTS merupakan media dalam pembelajaran yang bertujuan untuk melatih keterampilan dan penguasaan kosa-kata dalam sebuah permainan. Manfaat dari TTS adalah untuk mengasah kemampuan berpikir dan melatih menyusun kosakata peserta didik (Rahayu, 2018).

Berdasarkan uraian tersebut, maka peneliti telah melakukan penelitian Pengembangan Modul Ajar Sistem Pernapasan dengan *Project Based Learning* disertai Latihan Teka-Teki Silang pada Fase F SMA.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang, dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut:

1. Belum adanya modul ajar Kurikulum Merdeka pada fase F SMA
2. Belum tersedia modul ajar yang memuat LKPD dengan latihan teka-teki silang pada materi sistem pernapasan
3. Belum tersedia modul ajar sistem pernapasan dengan *Project Based Learning* disertai latihan teka-teki silang pada fase F SMA

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, maka penulis membatasi masalah dalam penelitian yaitu belum tersedianya modul ajar sistem pernapasan dengan *Project Based Learning* disertai latihan teka-teki silang pada fase F SMA yang valid dan terbaca.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan batasan masalah yang dikemukakan, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana tingkat validitas dan keterbacaan modul ajar sistem pernapasan dengan *Project Based Learning* disertai latihan teka-teki silang pada fase F SMA?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan modul ajar sistem pernapasan dengan *Project Based Learning* disertai latihan teka-teki silang pada fase F SMA yang valid dan terbaca.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi pihak-pihak berikut

1. Peserta didik, diharapkan dapat bermanfaat menjadi bahan penunjang pembelajaran dan dapat meningkatkan pemahaman materi pada materi sistem pernapasan
2. Guru, diharapkan dapat bermanfaat menjadi bahan ajar dalam penggunaan media pembelajaran pada materi sistem pernapasan
3. Peneliti lain, dapat digunakan sebagai sumber referensi untuk penelitian relevan selanjutnya.

G. Spesifikasi Produk

Produk yang akan dikembangkan pada penelitian ini adalah Modul ajar sistem pernapasan dengan *Project Based Learning* pada fase F SMA. Beberapa komponen yang ada pada modul ajar kurikulum merdeka menurut Kemendikbudristek adalah informasi umum, komponen inti, dan lampiran.

Informasi umum meliputi beberapa poin yaitu indentitas modul, kompetensi awal, Profil Pelajar Pancasila (PPP), sarana dan prasarana, target siswa, dan model pembelajaran. Pada komponen inti terdapat beberapa poin yaitu tujuan pembelajaran, pemahaman bermakna, pertanyaan pemantik, kegiatan pembelajaran, asesmen, remedial dan pengayaan. Komponen selanjutnya adalah lampiran, pada lampiran meliputi lembar kerja peserta didik, bahan bacaan guru dan peserta didik, glosarium dan daftar pustaka.

Modul ajar dibuat menggunakan aplikasi *Canva*, *Microsoft Office Word* dan *Puzzle Maker*. Aplikasi *Canva* digunakan untuk membuat *cover*, *puzzle maker* digunakan untuk membuat latihan teka-teki silang, sementara bagian isi dibuat menggunakan *Microsoft Office Word* dengan ukuran kertas yang digunakan adalah A4. Warna pada modul ajar menggunakan pallet warna pilihan 1 dengan variasi warna hijau, cream, pink dan putih (Lampiran 7). Pemilihan warna tersebut disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik yang telah dianalisis melalui hasil angket peserta didik yang telah disebarluaskan melalui *google form*. Jenis font yang digunakan pada modul ajar ini adalah *Times New Roman*, *Berlin Sans FB Demi*, *Maiandra GD*, *Comic sans MS*, dan *Calibri*. pemilihan font tersebut sesuai dengan kebutuhan peserta didik dan agar dapat menarik minat peserta didik untuk membacanya. Ukuran font pada modul ajar dibuat dengan beberapa ukuran yaitu 10 pt-44 pt sesuai judul dan isi modul ajar.

Pemilihan soal asesmen dan bahasa pada modul ajar disesuaikan dengan kemampuan peserta didik agar peserta didik juga dapat belajar secara mandiri menggunakan modul ajar. Modul ajar yang dikembangkan ditambah beberapa

komponen lain diantaranya *cover*, kata pengantar, daftar isi, daftar gambar, latihan teka-teki silang, kunci jawaban dan profil penulis.