

PROPOSAL
PENGEMBANGAN MODUL AJAR DENGAN PENDEKATAN SETS
(*SCIENCE, ENVIRONMENT, TECHNOLOGY AND SOCIETY*)
BERBASIS MASALAH UNTUK MENINGKATKAN HASIL
BELAJAR SISWA



SELY ANTIKA

NIM: 210303019

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HAMZANWADI

2025

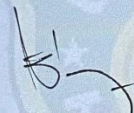
HALAMAN PERSETUJUAN

**PENGEMBANGAN MODUL AJAR DENGAN PENDEKATAN SETS
(SCIENCE, ENVIRONMENT, TECHNOLOGY AND SOCIETY)
BERBASIS MASALAH UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR
SISWA**

DISUSUN OLEH:


**SELY ANTIKA
210303019**

Pembimbing I



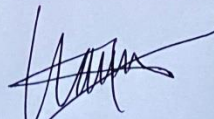
Dr. M. Khairul Wazni, M. Pd
NIP. 196912312000031049

Pembimbing II



Dr. Baiq Fatmawati, M.Pd
NIDN. 0815047902

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Pendidikan Biologi



Wawan Muliawan, M. Pd
NIDN. 0809118701

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warrahmatullahi Wabarokatuh

Segala puji dan Syukur penulis panjatkan kehadirat ALLAH SWT. Karena dengan rahmat, taufik, hidayah dan inayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Pengembangan Modul Ajar Dengan Pendekatan SETS (*Science, Environment, Technology and Society*) Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa**” tepat pada waktunya. Sholawat serta salam tak lupa penulis haturkan kepada manusia mulia junjungan alam Nabi Besar Muhammad SAW. Berkat jasa beliau yang membawa manusia dari jalan kegelapan menuju jalan yang lurus, dari zaman kebodohan menjadi zaman penuh dengan ilmu pengetahuan.

Penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada

1. Ibu Dr. Ir. Hj. Siti Rohmi Djalilah, M.Pd selaku Rektor UNIVERSITAS HAMZANWADI
2. Bapak Dr. Abdul Muzakkar, M. Si selaku Wakil Rektor UNIVERSITAS HAMZANWADI
3. Bapak H. Edy Waluyo, M.Pd selaku Dekan FMIPA UNIVERSITAS HAMZANWADI
4. Bapak Wawan Muliawan, M.Pd selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi UNIVERSITAS HAMZANWADI
5. Bapak Dr. M. Khairul Wazni, M.Pd selaku Dosen Pembimbing ke-1 yang telah memberikan masukan, motivasi, serta bimbingan selama penyusunan skripsi ini
6. Ibu Dr. Baiq Fatmawati, M.Pd selaku Dosen Pembimbing ke-2 yang telah sabar membimbing, memberikan banyak masukan dan motivasi selama penyusunan skripsi ini

7. Bapak dan Almarhumah Ibu saya , yang tanpa lelah memberikan do'a dukungan, material dan semangat kepada penulis
8. Teman-teman seperjuangan yang banyak memberikan bantuan dan motivasi
9. Berbagai pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis tidak menutup diri untuk menerima kritik dan saran yang membangun untuk penyempurnaan proposal ini. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan pembaca pada umumnya.

Walaikumussalam Warahmatullahi Wabarokatuh

Pancor, 03 Mei 2025

Penulis

SELY ANTIKA

NPM:

210303019

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah	5
C. Fokus Masalah.....	6
D. Rumusan Masalah.....	6
E. Tujuan Pengembangan	7
F. Manfaat Pengembangan.....	7
G. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan	8
H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan	8
BAB II LANDASAN TEORI	10
A. Kajian Teori	10
B. Penelitian Yang Relevan.....	28
C. Kerangka Berpikir	31
D. Pertanyaan Penelitian.....	33
BAB III METODE PENELITIAN	34
A. Model Pengembangan	34
B. Prosedur Pengembangan.....	38
C. Desain Uji Coba Produk	44
1. Desain Uji Coba	44
2. Subyek Uji Coba.....	46
D. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	46
E. Teknik Analisis Data	50
DAFTAR PUSTAKA	55

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Daftar Nilai Ulangan Harian Semester Ganjil Kelas X SMAN 1 Sakra Timur Tahun Ajaran 2024/2025	3
Tabel 3. 1 Kisi-kisi Angket Uji Validasi Produk Oleh Ahli Materi 1 & 2	48
Tabel 3. 2 Kisi-kisi Angket Uji Validasi Produk Oleh Ahli Desain	49
Tabel 3. 3 Kisi-kisi Angket Respon Siswa Terhadap LKPD	49
Tabel 3. 4 Tabulasi Silang.....	50
Tabel 3. 5 Indeks Kesepakatan Validator	51
Tabel 3. 6 Rumus Konversi Skor Data Kualitatif Berdasarkan Penilaian Validato	52
Tabel 3. 7 Kriteria Kevalidan dan Revisi Produk	53
Tabel 3. 8 Klasifikasi interpretasi N-Gain	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Keterkaitan Antar SETS.....	19
Gambar 2. 2 Keanekaragaman hayati	21
Gambar 2. 3 Patma Raksasa.....	22
Gambar 2. 4 Pohon Cemara	22
Gambar 2. 5 Pala	22
Gambar 2. 6 Matoa.....	23
Gambar 2. 7 Peta persebaran Fauna diIndonesia	23
Gambar 2. 8 Fauna Indonesia Barat	23
Gambar 2. 9 Fauna Tipe Peralihan.....	24
Gambar 2. 10 Fauna Indonesia Timur.....	24
Gambar 2. 11 Virus	26
Gambar 2. 12 Reproduksi Virus	26
Gambar 2. 13 Kerangka Berpikir.....	32

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan era globalisasi dan ilmu pengetahuan dan teknologi menuntut sumber daya manusia yang berkualitas, salah satunya melalui suatu proses pendidikan. Pendidikan hakikatnya adalah usaha sadar yang dilakukan pemerintah untuk meningkatkan kemampuan sumber daya manusia dalam menghadapi tantangan abad 21. Abad ke 21 sebagai era globalisasi merupakan masa perkembangan ilmu pengetahuan dengan teknologi, informasi, globalisasi revolusi 4.0 sehingga dapat mendorong manusia dalam era persaingan global yang semakin ketat. Akan tetapi, terjadi perubahan yang sangat cepat dan sulit diprediksi dalam rangka aspek kehidupan seperti bidang ekonomi, transportasi, teknologi, komunikasi dan lain-lain (Redhana, 2019).

Perkembangan teknologi yang demikian pesat membawa perubahan besar dalam berbagai bidang. Salah satu bidang yang berkembang akibat dari kemajuan teknologi informasi dan komunikasi adalah bidang pendidikan dan pembelajaran. Jika pada abad sebelumnya hubungan guru dan siswa hanya berlangsung dalam kegiatan tatap muka saja, dibatasi oleh teknologi dan alat lainnya, namun saat ini dapat dikembangkan melalui teknologi pendidikan dan pembelajaran yang menembus ruang jarak dan waktu. Melalui teknologi banyak nilai tambah yang di dapatkan seperti keunggulan atau kelebihan dari berbagai dimensi pendidikan dan pembelajaran.

Cara kita belajar, bekerja, dan hidup telah berubah akibat teknologi. Teknologi memiliki manfaat yang besar dan luas bagi siswa, guru, dan lembaga pendidik dalam konsteks pendidikan (Anshori, 2018). Keuntungan teknologi dalam pendidikan membuat pembelajaran yang personalisasi dimana teknologi menyediakan pembelajaran yang disesuaikan untuk memenuhi kebutuhan dan minat setiap individu. Siswa dapat mengikuti kurikulum yang disesuaikan dengan tingkat pengetahuan, kecepatan belajar, dan gaya belajar mereka yang unik dengan menggunakan program

pembelajaran adaptif atau platform elearning. Ini membantu meningkatkan efisiensi belajar dan menjamin bahwa siswa memiliki kesempatan belajar yang menarik.

Dalam pelaksanaan kegiatan pembelajaran, seorang guru harus terlebih dahulu menguasai penggunaan teknologi pembelajaran, menguasai bahan ajar dan mampu memilih teknologi pembelajaran yang sesuai dengan keadaan dan kondisi siswa serta mampu melaksanakan program pembelajaran dengan baik. Guru berperan penting dalam upaya tujuan pembangunan nasional, terlebih khusus dibidang pendidikan yang di selenggarakan secara formal di sekolah. Guru sangat menentukan keberhasilan dan pencapaian siswa, terutama hubungannya dengan proses pembelajaran. Guru harus mampu mengembangkan kemampuan dalam pelaksanaan dengan menggunakan teknologi pembelajaran agar siswa lebih mudah mengerti dan memahami setiap materi yang di sampaikan.

Namun, realita di lapangan menunjukkan bahwa pembelajaran, masih menghadapi banyak tantangan, khususnya pada pembelajaran IPA materi keanekaragaman hayati dan virus. Berdasarkan survei yang dilakukan, rendahnya minat siswa dan pemahaman biologi menjadi salah satu hambatan utama dalam mencapai hasil belajar yang optimal. Rendahnya kemampuan ini dapat disebabkan oleh pendekatan pembelajaran yang kurang variatif dan terbatasnya bahan ajar yang mendukung keterlibatan proses belajar aktif siswa dalam pembelajaran.

Hasil wawancara dengan guru biologi SMAN 1 Sakra Timur , yaitu pak Mahrad, S.Pd juga terungkap bahwa selama proses belajar banyak siswa yang masih bingung dalam memahami materi pembelajaran biologi khususnya materi yang menggunakan gambar yang terbatas dan bahasa latin seperti materi keanekaragaman hayati dan Virus. Sejalan dengan penelitiannya Surya dalam Gladys & Fitri (2024) mengatakan materi keanekaragaman hayati adalah materi yang membutuhkan literasi yang mumpuni agar siswa dapat dengan mudah mengalami pembelajaran bermakna

dalam mengidentifikasi, mengelompokkan, serta membedakan tingkatan dan peranan dari keanekaragaman hayati. Dalam proses pembelajaran sudah diungkapkan oleh guru biologi (Mahrad, S.Pd) bahwa penggunaan media pembelajaran sudah diterapkan, tetapi hanya menggunakan bahan ajar berupa buku paket dengan jumlah buku yang dipinjamkan perpustakaan sekolah masih terbatas, sehingga sebagian siswa tidak mendapatkan buku. Sehingga cara pembelajaran yang dilakukan yaitu dengan siswa menyalin isi dari buku paket tersebut kedalam buku catatannya, yang harapannya catatan tersebut digunakan sebagai bahan pembelajaran setiap masing-masing siswa. Namun siswa tidak memanfaatkan hasil catatan tersebut untuk belajar, sehingga membuat siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi pembelajaran yang dicatat.

Tabel 1.1 memperlihatkan nilai ulangan harian biologi pada kelas X semester ganjil tahun ajaran 2024/2025 masih banyak yang mendapat nilai dibawah KKM, hal ini dikarenakan masih rendahnya pemahaman materi biologi dan siswa yang cenderung kurang aktif berpartisipasi dalam proses pembelajaran dikelas. Dapat dilihat pada tabel hasil belajar pada kelas X. Untuk hasilnya masih terbilang sangat rendah hanya 18,02% dari jumlah keseluruhan 172 siswa. Sedangkan 81,98% siswa dinyatakan hasil belajarnya rendah atau nilainya dibawah KKM.

Tabel 1. 1 Daftar Nilai Ulangan Harian Semester Ganjil Kelas X SMAN 1 Sakra Timur Tahun Ajaran 2024/2025

NO	KELAS	NILAI KKM		JUMLAH SISWA
		Nilai < 72	Nilai > 72	
1.	X.A	32 Siswa	2 Siswa	34 Siswa
2.	X.B	34 Siswa	1 Siswa	35 Siswa
3.	X.C	25 Siswa	9 Siswa	34 Siswa
4.	X.D	21 Siswa	13 Siswa	34 Siswa

5.	X.E	29 Siswa	6 Siswa	35 Siswa
Jumlah		141 Siswa	31 Siswa	172 Siswa
Presentase		81,98%	18,02%	

Berdasarkan hal tersebut maka dibutuhkan bahan ajar lain berupa modul ajar. Sejalan dengan penelitian Setiyadi et al., (2017) menyatakan bahwa salah satu cara untuk meningkatkan pemahaman dan hasil belajar siswa yaitu dengan cara mengembangkan bahan ajar yang memuat isi berupa materi pemahaman, analisis dan evaluasi. Salah satu bahan ajar yang dapat dikembangkan adalah modul ajar. Modul ialah bahan belajar yang dirancang secara sistematis berdasarkan kurikulum tertentu dan dikemas dalam bentuk satuan pembelajaran terkecil dan memungkinkan dipelajari secara mandiri dalam satuan waktu tertentu (Puspitasari, 2019)

Dalam proses pembelajaran, Pendekatan sangat diperlukan dalam proses pembelajaran. pendekatan pembelajaran merupakan tolak ukur atau sudut pandang yang digunakan oleh guru dan siswa dalam kegiatan pembelajaran. Dalam hal ini pendekatan pembelajaran dapat memudahkan peran guru memberikan pelayanan belajar dan memudahkan siswa dalam memahami suatu materi yang diberikan oleh guru dan juga dapat membuat suasana pembelajaran lebih menyenangkan.

SETS (*Science, Environment, Technology and Society*) merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang menerapkan pengetahuan yang diperolehnya guna meningkatkan siswa dalam proses pembelajaran. Pendekatan SETS (*Science, Environment, Technology and Society*) ini diawali dengan konsep-konsep sederhana yang dapat di temukan dalam kehidupan sehari-hari tentang konsep sains ataupun non sains (Sari et al., 2017).

Dengan pendekatan SETS (*Science, Environment, Technology and Society*) dapat memberikan pemahaman tentang materi yang dipelajari dalam kehidupan nyata. Dengan cara ini pembelajaran lebih berkesan dan dapat

menghilangkan kemonotonan dalam pembelajaran yang dapat menyebabkan kejenuhan pada diri siswa. Semangat belajar memengaruhi kualitas dalam proses belajar, dengan adanya motivasi berprestasi siswa dapat meningkatkan hasil belajar yang lebih baik (Khoiri et al., 2017).

Dalam pengembangan modul ajar dengan pendekatan SETS (*Science, Environmental, Technology and Society*) guru dan siswa sama-sama memiliki peran yang menentukan dalam pencapaian tujuan pembelajaran. Peran guru menciptakan pola berpikir yang melihat masa depan dengan berbagai implikasinya, membawa siswa untuk selalu berpikir terintegratif, mengajak siswa berpikir kritis dalam menghadapi sesuatu dengan mengacu SETS (*Science, Environmental, Technology and Society*). Pembelajaran yang berkualitas memiliki pengaruh yang signifikan dalam menghasilkan lulusan yang berkualitas. Untuk menghasilkan proses pembelajaran yang berkualitas, terdapat banyak aspek yang turut mempengaruhinya.

Oleh sebab itu, untuk mengatasi permasalahan tersebut dibutuhkan untuk mengembangkan bahan ajar berupa modul ajar yang dipadukan dengan pendekatan pembelajaran SETS (*Science, Environment, Technology and Society*) berbasis masalah yang bertujuan agar selama proses pembelajaran siswa dapat belajar secara mandiri dengan menggunakan modul, siswa juga memiliki pengalaman langsung melalui kegiatan-kegiatan sesuai sintaks yang dimiliki pendekatan pembelajaran tersebut.

Berdasarkan permasalahan di atas maka peneliti berupaya melakukan penelitian ini dengan judul “**Pengembangan Modul Ajar Dengan Pendekatan SETS (*Science, Environment, Technology and Society*) Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa**”. Produk yang di hasilkan dari penelitian ini di harapkan untuk menjadi salah satu bahan ajar alternatif yang dapat membantu kegiatan belajar biologi.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas, penulis mengidentifikasi beberapa masalah – masalah yang ada dalam

penelitian ini, yakni sebagai berikut :

1. Kurangnya bahan ajar berbasis kontekstual di sekolah
2. Guru belum maksimal memanfaatkan teknologi dalam proses pembelajaran
3. Cara guru dalam menyampaikan materi masih dalam metode ceramah
4. Turunnya pemahaman dan minat siswa terhadap materi pelajaran sehingga mempengaruhi hasil belajar siswa
5. Belum adanya modul ajar dengan pendekatan SETS (*Science, Environment, Technology and Society*) berbasis masalah pada materi keanekaragaman hayati dan virus siswa kelas X.
6. Buku pegangan biologi yang digunakan siswa saat ini belum banyak menyajikan pembelajaran yang mendorong siswa untuk belajar melalui masalah di kehidupan sehari-hari

C. Fokus Masalah

Dari hasil latar belakang dan identifikasi masalah yang telah diuraikan, maka peneliti perlu membatasi permasalahan untuk menghindari meluasnya cakupan penelitian karena keterbatasan peneliti dari berbagai aspek, baik keterbatasan waktu, tenaga, sarana dan prasarana. Maka fokus masalah yang dibatasi pada penelitian ini adalah “Pengembangan Modul Ajar Dengan Pendekatan SETS (*Science, Environment, Technology and Society*) Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa ”

D. Rumusan Masalah

Berberapa rumusan masalah yang dapat diidentifikasi dari latar belakang tersebut yaitu:

1. Bagaimana pengembangan modul ajar dengan pendekatan SETS (*Science, Environment, Technology and Society*) untuk meningkatkan hasil belajar siswa?
2. Bagaimana kelayakan modul ajar dengan pendekatan SETS (*Science, Environment, Technology and Society*) berbasis untuk meningkatkan hasil belajar siswa?

3. Bagaimana keefektifan modul ajar dengan pendekatan SETS (*Science, Environment, Technology and Society*) berbasis untuk meningkatkan hasil belajar siswa?

E. Tujuan Pengembangan

1. Untuk mengembangkan modul ajar dengan pendekatan SETS (*Science, Environment, Technology and Society*) berbasis untuk meningkatkan hasil belajar siswa.
2. Untuk mengetahui kelayakan modul ajar dengan pendekatan SETS (*Science, Environment, Technology and Society*) berbasis masalah untuk meningkatkan hasil belajar siswa.
3. Untuk mengetahui keefektifan modul ajar dengan pendekatan SETS (*Science, Environment, Technology and Society*) berbasis masalah untuk meningkatkan hasil belajar siswa.

F. Manfaat Pengembangan

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat untuk berbagai pihak, diantaranya :

1. Bagi Guru

Dapat membantu guru dalam proses belajar mengajar yang layak dan efektif dengan menggunakan modul ajar dengan pendekatan SETS (*Science, Environment, Technology, and Society*) berbasis masalah serta meningkatkan kreatifitas guru dalam menyusun strategi pembelajaran sesuai kurikulum dan kebutuhan siswa

2. Bagi Siswa

Membantu siswa dalam memahami konsep khususnya pada materi keanekaragaman hayati dan virus secara lebih mendalam dan kontekstual serta meningkatkan motivasi belajar mereka yang berpengaruh terhadap hasil belajar.

3. Bagi Peneliti

Penelitian ini menjadi pengalaman dan inovasi baru dalam menyusun bahan ajar yang berpendekatan SETS (*Science, Environment, Technology,*

and Society) berbasis masalah pada materi keanekaragaman hayati dan virus. Diharapkan dapat memberikan kontribusi pada pengetahuan akademis dengan mengeksplorasi sejauh mana penggunaan modul ajar yang dapat mengoptimalkan potensi siswa dalam menyerap materi-materi Biologi.

4. Bagi Lembaga Pendidik

Hasil Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman-pemahaman dan menambah wawasan terhadap bahan ajar dengan menggunakan modul ajar dengan pendekatan SETS (*Science, Environment, Technology, and Society*) berbasis masalah untuk meningkatkan hasil belajar siswa dalam proses pembelajaran.

G. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Penelitian Pengembangan yang dilakukan akan menghasilkan spesifikasi produk sebagai berikut:

1. Bahan ajar yang dihasilkan berupa modul ajar dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)
2. Modul ajar ini hanya membahas tentang materi keanekaragaman hayati dan virus untuk meningkatkan hasil belajar siswa dengan menggunakan pendekatan SETS (*Science, Environment, Technology and Society*) berbasis masalah

H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

1. Asumsi Penelitian

Asumsi yang melandasi penelitian dan pengembangan perangkat pembelajaran dengan pendekatan SETS (*Science, Environment, Technology and Society*) berbasis masalah untuk meningkatkan hasil belajar siswa adalah sebagai berikut:

- a. Pembelajaran biologi kelas X pada materi keanekaragaman hayati dan virus yang kurang menarik untuk dipelajari oleh siswa karena kurangnya penggunaan bahan ajar berupa modul ajar yang dapat meningkatkan minat belajar siswa yang berpengaruh terhadap hasil

belajar serta dapat digunakan secara mandiri.

- b. Modul ajar dengan pendekatan SETS (*Science, Environment, Technology and Society*) berbasis masalah mampu meningkatkan keterlibatan siswa, memperkuat konsep, dan mengembangkan keterampilan praktis yang relevan.
- c. Pengembangan modul ajar dengan pendekatan SETS (*Science, Environment, Technology and Society*) berbasis masalah ini akan dapat menghasilkan produk pembelajaran yang menarik, mudah dipahami, dapat merangsang rasa ingin tahu siswa sehingga berpengaruh terhadap hasil belajar.

2. Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan dalam penelitian ini adalah:

- a. Produk modul ajar dengan pendekatan SETS (*Science, Environment, Technology and Society*) berbasis masalah yang dikembangkan hanya terbatas pada pelajaran biologi kelas X semester ganjil pada materi keanekaragaman hayati dan virus.
- b. Hanya terdapat 7 tahapan dari Borg and Gall yang digunakan, yaitu tahap mengumpulkan informasi, perencanaan, pengembangan produk awal, uji coba skala terbatas, revisi produk, uji coba skala luas dan revisi produk
- c. Uji coba produk dilakukan pada validator ahli materi, ahli desain serta uji coba pada skala terbatas yaitu pada kelas XI.A dengan jumlah siswa 29 orang. Pada skala luas terdapat dua kelas yaitu ada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Untuk kelas Eksperimen (X.A) dengan jumlah siswa 35 orang dan kelas Kontrol (X.B) dengan jumlah siswa 35 orang.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Kajian Teori

1. Pengertian Bahan Ajar

Pada dunia pendidikan bahan ajar mempunyai posisi penting. Adanya bahan ajar akan mempermudah pendidik dalam menjalankan tugasnya, demikian peserta didik juga terbantu memudahkan dalam belajar. Bahan ajar dapat dirancang berdasarkan karakter dan kebutuhan materi yang disajikan (Magdalena et al., 2020). Bahan ajar dapat memegang peranan penting dalam proses pembelajaran. Bahan ajar merupakan materi yang digunakan oleh guru dan siswa untuk menunjang kegiatan belajar yang dilaksanakan. Bahan ajar memuat komponen yang harus dikuasai oleh peserta didik sesuai dengan kompetensi dasarnya baik aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap (Kosasi, 2018).

Bahan ajar dapat dipahami sebagai alat yang dimaksudkan untuk menunjang sumber pengetahuan formal untuk siswa, baik secara tertulis maupun tidak yang digunakan oleh pendidik untuk membantunya melaksanakan aktivitas belajar di kelas. Bahan ajar didefinisikan sebagai sebuah perangkat materi pembelajaran yang dirancang untuk mencapai tujuan pembelajaran dapat direpresentasikan dalam bentuk yang digunakan oleh siswa untuk belajar secara mandiri dan berkelompok. Bahan ajar juga dipandang sebagai sebuah informasi yang merepresentasikan keterampilan yang harus dikuasai oleh siswa dalam kegiatan pembelajaran untuk merencanakan dan mengevaluasi hasil pembelajaran (Sugiami, 2021).

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa bahan ajar merupakan suatu alat, bahan, maupun informasi mengenai suatu materi yang disusun dengan sistematis sesuai dengan memuat aspek kompetensi yang harus dicapai oleh peserta didik sehingga tercapainya tujuan pembelajaran yang diinginkan. Bahan ajar juga memiliki kedudukan

pending dan memberikan kemudahan bagi guru dan siswa dalam proses pembelajaran.

a. Jenis Bahan Ajar

Bahan ajar terdiri dari beberapa macam jenis sehingga mampu menjembatani berbagai macam karakteristik siswa dalam memperoleh dan mengolah informasi. Terdapat dua bentuk bahan ajar diantaranya : 1) Bahan ajar yang didesain; bahan ajar yang secara khusus dirancang untuk mencapai tujuan pendidikan sehingga berisikan komponen penting yang kompetensi yang harus dicapai, uraian materi, latihan, dan evaluasi; 2) Bahan ajar yang didesain tidak lengkap, bahan ajar yang secara khusus tidak memuat komponen pembelajaran. Bahan ajar didesain dalam bentuk media dan alat peraga yang berfungsi untuk membantu guru dalam menjelaskan sesuatu seperti torso manusia, peta dan globe (Nasaruddin et al., 2022).

Secara umum bahan ajar dikelompokkan menjadi empat macam diantaranya ialah : 1) Bahan ajar visual yaitu bahan yang didapatkan dalam bentuk cetak meliputi modul, buku, handout, lembar kerja siswa, brosur, wall chart, foto/gambar; 2) Bahan ajar audio ialah bahan ajar yang dikemas dalam bentuk suara, bahan ajar ini dikembangkan atas kebutuhan siswa yang dominan dalam penggunaan indra pendengaran dalam mengolah informasi, misalnya kaset, radio, piringan hitam ; 3) Bahan ajar audio visual yaitu bahan ajar yang memadukan audio dengan gambar secara sekuensial, seperti video pembelajaran, compact disk, dan film ; 4) Bahan ajar multimedia interaktif ialah bahan ajar yang memadukan beberapa media baik audio, grafik, gambar, animasi, video, bahan ajar berbasis web, e-modul (Agustinaningsih, 2023).

Bila ditinjau dari aspek sifatnya maka bahan ajar digolongkan dalam 4 macam, yaitu : 1) Bahan ajar berbasis cetak, mencakup buku, majalah, panduan belajar siswa; 2) Bahan ajar

berbasis teknologi, seperti slide power point, e-modul, e-book, video interaktif, multimedia; 3) Bahan ajar praktik, meliputi lembar observasi dan lembar wawancara, kit sains; 4) Bahan ajar untuk keperluan komunikasi jarak jauh, terdapat *handphone* dan *video conferencing* (Hetharion & Serly, 2023)

Dari beberapa uraian di atas dapat disimpulkan bahwa bahan ajar terdiri dari 2 jenis yaitu bahan ajar yang secara terstruktur disusun untuk mencapai tujuan pendidikan nasional dan bahan ajar yang tidak secara khusus dirancang untuk mencapai tujuan pendidikan, tetapi sangat berperan dalam proses pembelajaran untuk guru dalam merepresentasikan sesuatu hal yang abstrak atau general. Dilihat dari bentuknya bahan ajar terklasifikasikan dalam 4 jenis yaitu bahan ajar cetak (visual), bahan ajar audio, bahan ajar audio visual, dan multimedia interaktif. Berdasarkan ranah sifatnya juga tergolong pada 4 macam yaitu bahan ajar berbasis cetak, teknologi, praktik, dan komunikasi jarak jauh.

b. Peran Bahan Ajar

Dalam konteks pembelajaran bahan ajar memiliki peran yaitu: 1) Menjadi wadah isi pokok pelajaran yang sesuai dengan kurikulum dan tujuan yang dicapai; 2) Menghadirkan pengalaman belajar; 3) memvisualisasikan sesuatu yang abstrak atau sulit untuk diamati; 4) Menyajikan pengetahuan yang luas dan komprehensif dari setiap dimensi sikap, kognitif, dan psikomotorik; 5) Menyajikan informasi ; 6) Membantu menyelesaikan peserta didik menguasai kompetensi tertentu; 7) Meningkatkan motivasi belajar; 8) Menstimulus keterampilan berfikir dan kreativitas; 9) Menjadi sarana evaluasi untuk mengukur ketuntasan belajar pada kompetensi tertentu (Kosasi, 2018).

Secara khusus bahan ajar lebih sering digunakan oleh guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran. Bagi guru berperan sebagai panduan untuk mengarahkan proses pembelajaran kepada

kompetensi yang harus diajarkan kepada siswa. Bagi siswa bahan ajar juga berfungsi sebagai panduan untuk menguasai kompetensi yang harus dikuasainya. Fungsi lainnya adalah sebagai alat evaluasi pencapaian hasil belajar.

Manfaat lainnya bahan ajar bagi pendidik untuk : 1) Menghemat waktu guru dalam mengajar; 2) Perubahan peran guru menjadi fasilitator; 3) Meningkatkan proses pembelajaran menjadi lebih efektif dan interaktif. Sedangkan bagi siswa manfaat bahan ajar ialah : 1) Siswa dapat belajar tanpa kehadiran guru; 2) siswa dapat belajar dengan kecepatannya sendiri; 3) Siswa dapat belajar dimana dan kapan saja; 4) Siswa dapat belajar dalam urutan yang dipilihnya; 5) Membantu potensi menjadi pembelajar mandiri (Diana et al., 2023).

Berdasarkan uraian tersebut dapat diketahui bahan ajar secara umum merupakan ladang wawasan untuk pengetahuan yang akan dicari. Lebih khusus lagi bahan ajar memiliki pran yang menguntungkan untuk guru dan peserta didik. Bahan ajar memudahkan guru dalam menyampaikan materi, sementara bagi siswa bahan ajar membantu dalam memperoleh informasi dan membantu dalam proses pemahaman materi yang didapatkan saat pembelajaran. Oleh karena itu tidak tersedianya bahan ajar menjadi hambatan bagi pendidik untuk dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran. Begitupun bagi siswa akan sulit untuk mengikuti pembelajaran, karena tidak adanya buku pegangan atau pendamping belajar

2. Modul Ajar

Dewasa ini modul ajar kerap menjadi perbincangan guru di sekolah seluruh jenjang, baik tingkat dasar, menengah, dan atas. Pada dasarnya modul ajar merupakan materi pembelajaran yang disusun secara ekstensif dan sistematis dengan acuan prinsip pembelajaran yang diterapkan guru kepada siswa. Sistematis dapat diartikan secara urut mulai dari

pembukaan, isi materi, dan penutup sehingga memudahkan siswa belajar dan memudahkan guru dalam menyampaikan materi. Selain itu menurut Sungkono modul ajar bersifat unit dan spesifik, yang sesuai dengan sasarannya. Sementara spesifik dapat diartikan bahwa modul ajar didesain secara maksimal untuk mencapai indikator keberhasilan (Maulida, 2022).

Modul ajar sangat dipentingkan dalam proses pembelajaran bagi guru dan siswa. Sejatinya, guru akan mengalami kesulitan untuk mengupgrade efektivitas mengajar jika tidak dibandingkan dengan modul ajar yang lengkap. Hal ini berlaku untuk siswa, karena disampaikan oleh guru tidak sistematis. Kemungkinan penyampaian materi tidak sesuai dengan kurikulum yang seharusnya diterapkan, oleh karena itu modul ajar adalah media utama untuk meningkatkan kualitas dalam pembelajaran yang mana berperan baik bagi guru, siswa dan proses pembelajaran (Maulida, 2022).

Pembaruan terjadi di sebagian besar sekolah Indonesia yang upgrade sistem pembelajaran yaitu Kurikulum merdeka yang telah disosialisasikan secara merata. Kurikulum Merdeka mengutamakan pengembangan karakter melalui konten pada pembelajaran dan profil pelajar pancasila. Karakter yang dibentuk yaitu poin-poin penting dalam pancasila, berakhlak mulia, bertaqwa, mandiri, berfikir kritis, dan dapat bergotong-royong, serta kreatif. Salah satu perangkat penting untuk menyukseskan penerapan pembelajaran di sekolah dalam Kurikulum Merdeka adalah modul ajar. Modul ajar merupakan bahasa baru dari RPP, namun terdapat perbedaan secara signifikan pada konten modul ajar dengan RPP. Sebagian sekolah telah menyusun Kurikulum Operasional Satuan Pendidikan (KOPS) sebelum pembelajaran pertama dimulai, poin-poin yang disusun meliputi tujuan pembelajaran dan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP), (Kurka, 2024).

Tujuan pengembangan modul ajar menurut panduan pembelajaran dan assesment adalah untuk memperkaya perangkat pembelajaran yang dapat memandu guru untuk melaksanakan pembelajaran di kelas tertutup

dan terbuka. Dalam hal ini, Kurikulum Merdeka memberikan keleluasaan kepada guru untuk memperkaya modul melalui dua cara, yaitu guru dapat memilih atau memodifikasi modul ajar yang sudah disiapkan oleh pemerintah dan disesuaikan dengankarakter siswa serta menyusun modul secara individual sesuai dengan materi dan karakter siswa.

Sebelum menyusun modul ajar, guru mengetahui strategi mengembangkan modul ajar dan harus memenuhi dua syarat minimal yaitu memenuhi kriteria yang telah ada dan kegiatan pembelajaran dalam modul ajar sesuai dengan prinsip pembelajaran dan asesmen. Adapun kriteria modul ajar Kurikulum Merdeka adalah sebagai berikut: 1) Esensial yaitu setiap mata pelajaran berkonsep melalui pengalaman belajar dan lintas disiplin ilmu, 2) Menarik, bermakna dan menantang yaitu guru dapat menumbuhkan minat kepada siswa dan menyertakan siswa secara aktif pada pembelajaran, berkaitan dengan kognitif dan pengalaman yang dimilikinya sehingga tidak terlalu kompleks dan tidak terlalu mudah untuk seusianya, 3) Relevan dan kontekstual yaitu berkaitan dengan unsur kognitif dan pengalaman yang dimiliki sebelumnya dan sesuai kondisi waktu dan tempat siswa berada dan 4) Berkesinambungan yaitu kegiatan pembelajaran harus memiliki keterkaitan sesuai dengan fase belajar siswa.

Jadi, dapat disimpulkan modul ajar merupakan perangkat pembelajaran atau rancangan pembelajaran yang berlandaskan pada kurikulum yang telah ditetapkan. Modul ajar mempunyai peran utama untuk menopang guru dalam merancang pembelajaran. Pada penyusunan perangkat pembelajaran yang berperan penting adalah guru, guru diasah kemampuan berfikir untuk dapat berinovasi dalam modul ajar. Oleh karena itu membuat modul ajar merupakan kompetensi pedagogik guru yang perlu dikembangkan, hal ini agar teknik mengajar guru dalam kelas lebih efektif, efesies, dan tidak keluar pembahasan dari indikator pencapaian.

3. Pendekatan SETS (*Science, Environment, Technology and Society*)

a. Pengertian Pendekatan SETS

Pada hakekatnya pendekatan SETS merupakan pembelajaran bersifat terpadu yang melibatkan keempat unsur *Science, Environment, Technology and Society*. Pendekatan SETS merupakan pendekatan pembelajaran dengan cara mengaitkan hal yang dipelajari dengan aspek sains, lingkungan, teknologi dan masyarakat yang sesuai secara timbal balik sebagai satu bentuk keterkaitan terintegratif (Binadja dalam Riwu et al., 2018).

Pendekatan SETS merupakan salah satu pendekatan yang berpusat pada siswa sehingga membuat siswa terlatih untuk berfikir secara global, memecahkan masalah dengan menerapkan konsep-konsep yang dimiliki dari berbagai ilmu terkait (Rini, 2017).

Dengan pendekatan SETS siswa akan mendapatkan berbagai pengalaman dalam kegiatan belajar yang selalu relevan, siswa juga dapat menumbuhkembangkan keterampilan berfikir, keterampilan sains, dan keterampilan sosial seperti kerjasama, toleransi, komunikasi dan respek terhadap gagasan terhadap orang lain.

Pembelajaran yang berhasil bukanlah hanya dalam penilaian saja melainkan keberhasilan dalam pemahaman teori, pembelajaran SETS (*Science, Environment, Technology and Society*) merupakan cara pandang yang membawa ke arah pemahaman bahwa segala sesuatu yang kita hadapi dalam kehidupan ini mengandung aspek sains, lingkungan, teknologi dan masyarakat sebagai satu kesatuan yang saling mempengaruhi secara timbal balik. Pada dasarnya pendekatan sains lingkungan teknologi masyarakat dalam pembelajaran baik pembelajaran sains, maupun pembelajaran bidang studi sosial, dilaksanakan oleh guru melalui topik yang dibahas dengan menghubungkan antara sains dan teknologi dengan kegunaannya dimasyarakat. Tujuannya adalah untuk meningkatkan

motivasi dan prestasi belajar disamping memperluas wawasan siswa (Poedjiadji, 2019).

Pendekatan SETS dapat diartikan sebagai suatu pembelajaran terintegrasi yang berkolaborasi dari empat disiplin ilmu pengetahuan. Sehingga pembelajaran yang menggunakan empat disiplin ilmu tersebut dapat meningkatkan keahlian siswa di era globalisasi. Berikut merupakan empat disiplin ilmu dalam proses pembelajaran SETS yaitu : a. *Science* (sains) merupakan disiplin ilmu yang mempelajarinya mengkaitkan dengan ilmu alam. b. *Environment* (lingkungan) merupakan disiplin ilmu yang mempelajarinya dengan mengkaitkan lingkungan disekitar. c. *Technology* (teknologi) merupakan alah satu disiplin ilmu yang mengkolaborasikan teknologi dan sains. d. *Society* (masyarakat) merupakan salah satu disiplin ilmu yang dapat mengkaitkan kehidupan masyarakat disekitar dengan ilmu pengetahuan.

Berdasarkan definisi di atas dapat dinyatakan bahwa pendekatan pembelajaran SETS (*Science, Environment, Technology and Society*) adalah suatu pembelajaran yang memadukan sains teknologi serta masyarakat yang bertujuan supaya konsep sains dapat diaplikasikan dalam teknologi dan bermanfaat bagi masyarakat serta lingkungan disekitar.

b. Tujuan Pendekatan SETS

Pendekatan pembelajaran SETS (*Science, Environment, Technology and Society*) memiliki tujuan sebagai berikut: a) Lebih menekankan untuk memperoleh kegiatan pembelajaran dan bukan pengajaran. b) Memperoleh dorongan atau motivasi. c) Memperhatikan siswa sebagai makhluk hidup yang memiliki keinginan dan tujuan. d) Mengambil bagian besar pada pengalaman siswa dalam proses pembelajaran. e) Memperoleh beibimbingan untuk mengembangkan rasa ingin tahu terhadap alam dan segala hal. f) Menekankan pentingnya kinerja dan pemahaman ketika

memulai pembelajaran. g) Mendorong siswa untuk terlibat langsung dalam perbincangan kepada guru dan sesama pelajar lainnya. h) Meningkatkan prestasi belajar siswa (Binadja dalam Komariah et al., 2015).

c. Kelebihan dan Kelemahan Pendekatan SETS

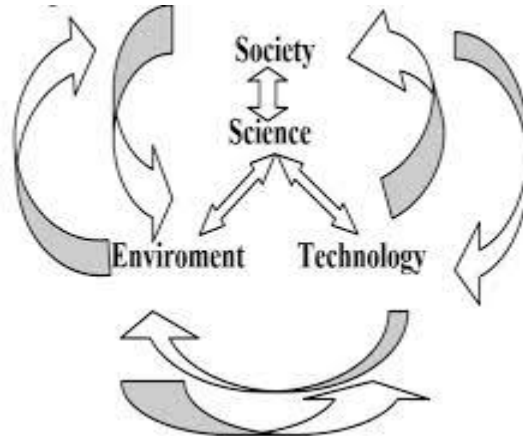
Adapun kelebihan pendekatan pembelajaran SETS (*Science, Environment, Technology and Society*) terhadap hasil belajar IPA yang ditemukan dalam penelitian ini adalah: pembelajaran SETS (*Science, Environment, Technology and Society*) diharapkan mampu meningkatkan (1) hasil belajar siswa dan kepercayaan diri pada siswa dalam memahami pengetahuan tentang sains, (2) siswa diminta untuk menjelaskan keterhubungkaitan antara unsur konsep biologi yang diperbincangkan dengan unsur-unsur dalam SETS (*Science, Environment, Technology and Society*), (3) siswa diminta untuk berfikir tentang berbagai kemungkinan akibat yang terjadi dalam proses penstransferan konsep biologi ke bentuk teknologi (Latifah, 2014).

Selain memiliki kelebihan SETS (*Science, Environment, Technology and Society*) juga memiliki kelemahan dalam proses pembelajaran, yaitu : (1) kurangnya waktu, (2) kurangnya sumber daya, (3) sosial ekonomi dan latar belakang budaya yang berbeda, (4) kesulitan dalam evaluasi. Dan tak lain dari itu kendala dalam menerapkan pembelajaran ini adalah bagi pendidik tidak mudah dalam mencari masalah atau isu yang berkaitan dengan topik yang akan dibahas sehingga memerlukan waktu yang lama, agar menghasilkan pembelajaran yang sempurna dan sesuai dengan tujuan pembelajaran. Selain itu guru harus memiliki wawasan yang luas dan melatih tanggap terhadap masalah lingkungan. Pembelajaran SETS (*Science, Environment, Technology and Society*) juga menuntut guru harus lebih memahami konsep yang akan disampaikan pada saat pembelajaran (Ragil & Sukiswo,

2011).

Gambar 2 1 Keterkaitan Antar SETS

(Sumber: Julianto, 2022)



d. Langkah-Langkah (Sintaks) Pendekatan SETS

Pembelajaran SETS (*Science, Environment, Technology and Society*) terdiri dari 5 tahapan yaitu inisiasi, pengembangan konsep, aplikasi konsep dan pemantapan konsep serta penilaian. Kekhasan pada model ini adalah bahwa pada tahap pendahuluan dikemukakan isu-isu atau masalah-masalah yang ada di masyarakat yang dapat digali pada peserta didik tetapi apabila tidak berhasil memperoleh tanggapan dari peserta didik maka dikemukakan oleh pendidik itu sendiri.

Pendekatan SETS (*Science, Environment, Technology and Society*) merupakan pendekatan pembelajaran dengan cara menghubungkan hal-hal yang dipelajari dari sains, lingkungan, Teknologi, dan masyarakat yang sesuai sebagai satu bentuk keterkaitan terintegratif. SETS (*Science, Environment, Technology and Society*) mampu menjadikan pembelajaran semakin bermanfaat karena anak akan dihadapkan tepat pada situasi dan kondisi yang sebenarnya dan bersifat alami.

Pendekatan SETS (*Science, Environment, Technology and Society*) merupakan pendekatan pembelajaran dengan cara menghubungkan hal-hal yang dipelajari dari sains, lingkungan,

Teknologi, dan masyarakat yang sesuai sebagai satu bentuk keterkaitan terintegratif. SETS (*Science, Environment, Technology and Society*) mampu menjadikan pembelajaran semakin bermanfaat karena anak akan dihadapkan tepat pada situasi dan kondisi yang sebenarnya dan bersifat alami.

4. Hasil Belajar

Hasil belajar merupakan perubahan yang ada pada diri peserta didik baik tingkah laku ataupun lainnya yang muncul akibat dari adanya proses pembelajaran mencakup ranah kognitif, afektif dan juga psikomotor. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi proses belajar diantaranya-Nya faktor jasmani dan psikologis yang terdapat pada diri individu peserta didik, faktor keluarga, faktor sekolah, dan faktor lingkungan. Sebagai seorang guru haruslah dapat memahami tingkah laku dan karakteristik dari setiap individu siswanya agar dapat mencapai suatu pembelajaran yang berkualitas dan mendapatkan hasil belajar baik. Dengan peserta didik mendapatkan hasil belajar yang bagus maka tujuan dari pelaksanaan pembelajaran yang diharapkan pun akan tercapai (Haryadi & Kansaa, 2021).

Hasil belajar merupakan hal yang berhubungan dengan kegiatan belajar karena kegiatan belajar merupakan proses. Hasil belajar terdiri dari segenap ranah psikologis. Hal itu terjadi sebagai akibat atau dampak dari pengalaman dan proses belajar siswa dalam ruang kelas disekolah (Nabillah & Abadi, 2019).

Menurut Benjamin S.Bloom dengan *Taxonomi of education objectives* yang membagi tujuan pendidikan (indikator hasil belajar) dalam 3 macam yaitu menurut teori yang disampaikan oleh Benjamin S.Bloom terdiri atas ranah kognitif, afektif, psikomotorik. Adapun penjelasan terkait indikator hasil belajar yaitu : 1. Ranah kognitif adalah suatu perubahan perilaku yang terjadi pada kognisi. Proses belajar terdiri atas kegiatan sejak dari penerimaan stimulus, penyimpanan dan pengolahan otak. Menurut Bloom bahwa tingkatan hasil belajar kognitif

1) Penyebaran Keanekaragaman hayati

a) Keanekaragaman Flora (Tumbuhan)

➤ Flora Sumatra



Gambar 2 3 Patma Raksasa

(Sumber: gamedia.com)

➤ Flora Jawa-Bali



Gambar 2 4 Pohon Cemara

(Sumber: Agrotanisejahtera.co.ic)

➤ Flora Kepulauan Wallace



Gambar 2 5 Pala

Sumber : bloggeografi.id)

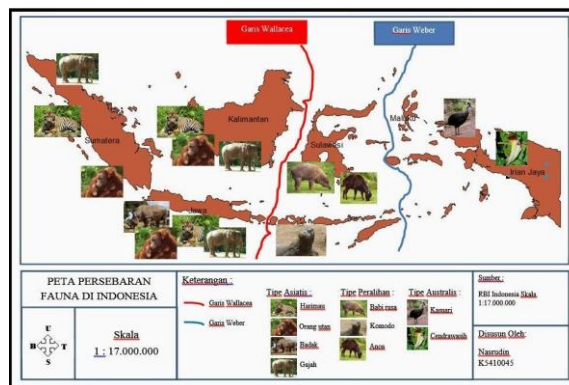
➤ Flora Papua



Gambar 2 6 Matoa

(Sumber: RRI.co.id)

b) Keanekaragaman Fauna (Hewan)



Gambar 2 7 Peta persebaran Fauna diIndonesia

(Sumber: brainly.co.id)

➤ Hewan Tipe Oriental (Asiatis)



Gambar 2 8 Fauna Indonesia Barat

(Sumber: juraganles.com)

➤ Hewan Tipe Peralihan



Gambar 2 9 Fauna Tipe Peralihan

(Sumber:wikimedia.org)

➤ Hewan Tipe Australis



Gambar 2 10 Fauna Indonesia Timur

(Sumber: blogspot.com)

2) Upaya Pelestarian Keanekaragaman Hayati

a) Metode In Situ

Metode in situ merupakan sebuah upaya pelestarian dari keanekaragaman hayati, yang mana langsung dilakukan pada tempat dari flora dan fauna itu berada. Metode ini, memberikan perlindungan pada kawasan yang dianggap memiliki ekosistem unik atau flora dan fauna yang terancam punah. Biasanya dilakukan dengan pembuatan suaka margasatwa, cagar alam, hutan suaka alam, dan taman nasional.

b) Metode Ex Situ

Metode Ex Situ metode pelestarian dari keanekaragaman hayati yang dilakukan menggunakan cara pengambilan flora serta fauna dari wilayah aslinya. Tujuannya konservasi, perlindungan dan pengembangbiakan. Metode ini pun dilakukan ketika ekosistem dari tempat flora dan fauna tersebut tinggal hancur total maupun rusak, sehingga membutuhkan waktu agar dapat ditinggali kembali. Metode ex situ juga merupakan upaya konservasi menggunakan cara koleksi spesies langka, sehingga masa hidup dari hewan atau tumbuhan tersebut dapat lebih lama. Dalam metode ek situ, ada beberapa cara, yaitu menggunakan kebun binatang, taman safari serta taman hutan raya.

3) Manfaat Keanekaragaman Hayati

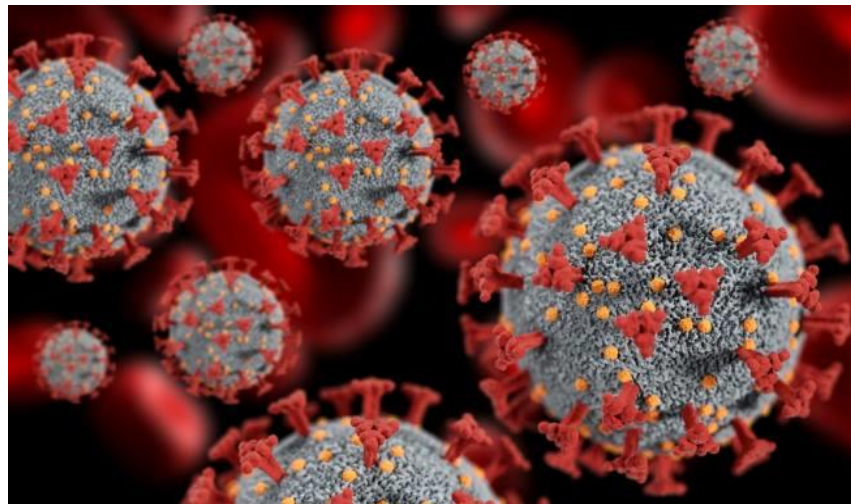
Sumber pangan, Sandang, Papan, Bidang Ekologi, Bidang farmasi, Bidang Kosmetik, Sumber Plasma Nutfah, Bidang Pendidikan dan Teknologi.

4) Ancaman Terhadap Keanekaragaman Hayati

Kerusakan Habitat Asli, Pencemaran Tanah, Udara dan Air, Perubahan Iklim, Eksploitasi Tanaman dan Hewan, Masuknya Jenis Tumbuhan dan Hewan Liar, Perubahan Liar Hewan Langka, Pembukaan dan Pembakaran Hutan, PENCEARAN Lingkungan, Penggunaan Pestisida Berlebihan, Budidaya Monokultur dan Dampak Negatif Rekayasa Genetik, Perubahan Tipe Tumbuhan, Industrialisasi Pertanian dan Hutan.

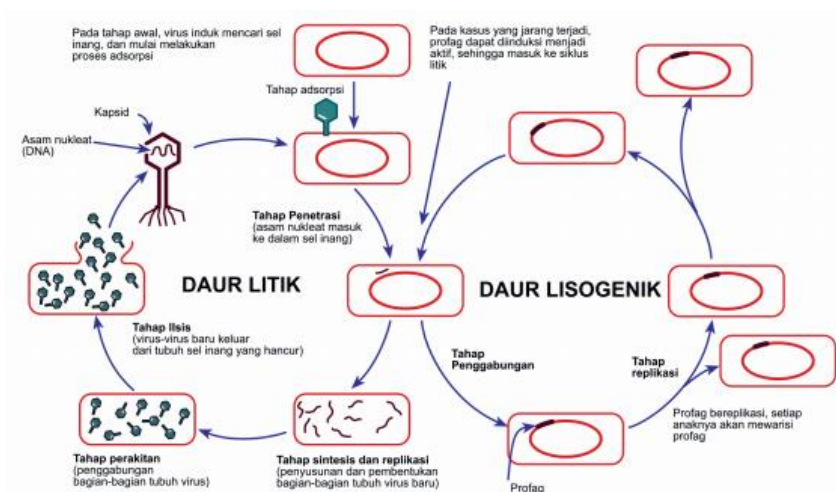
b. Virus

Virus (badi) adalah mikroorganisme patogen yang hanya dapat bereplikasi di dalam sel karena mereka tidak memiliki perlengkapan seluler untuk bereproduksi sendiri. Semua bentuk kehidupan dapat diinfeksi oleh virus, mulai dari hewan, tumbuhan, hingga bakteri dan arkea.



Gambar 2 11 Virus
(Sumber: Alodokter.com)

- 1) Perkembangbiakan (reproduksi) Virus
 - a) Siklus Litik
 - b) Siklus Lisogenik



Gambar 2 12 Reproduksi Virus
(Sumber: quipper.com)

2) Manfaat Virus Bagi Kehidupan

Virus telah membantu manusia untuk melawan penyakit. Caranya dengan vaksin. Vaksin sebenarnya merupakan virus yang telah mati atau dilemahkan yang disuntikkan ke dalam tubuh. Dengan demikian, sistem imun merekam dan membentuk antibodi. Jadi, ketika tubuh terserang virus yang sama, sistem imun sudah siap untuk menyerang dan mematikan virus tersebut.

Tidak hanya itu, ilmuwan juga menemukan cara untuk melakukan pengendalian kanker menggunakan virus. *Cell killing effects* pada virus yang digunakan untuk vitoterapi yang akan membunuh sel kanker dalam tubuh.

Virus pun digunakan dalam pembuatan antitoksin dengan menggabungkan DNA virus dan gen yang bersifat menguntungkan. Kemudian, DNA virus akan menggabungkan DNA manusia dengan DNA bakteri. Jadi, sel bakteri mengandung gen manusia yang dapat membuat antitoksin. Virus juga digunakan sebagai bahan pembuatan insulin. Virus penyebab kanker dicangkok dengan gen penghasil insulin ke bakteri. Bakteri tersebut berkembangbiak sekaligus memproduksi insulin.

Di bidang pertanian, virus juga bermanfaat sebagai pengendali hama serangga. Salah satu kelompok virus, *Baculovirus* dapat menginfeksi serangga dan artropoda lainnya. Kemudian, *Baculovirus* ditanamkan pada gen tanaman pertanian. Akibatnya, larva serangga yang memakan tumbuhan tersebut akan terinfeksi dengan *Baculovirus* dan lama-kelamaan dapat merusak jaringan tubuhnya.

Di bidang ilmu pengetahuan, ilmuwan menggunakan virus untuk penelitian genetik. Seperti replikasi DNA, transkripsi, formasi RNA, formasi protein, dan lain-lain.

3) Penyakit Yang Disebabkan Virus

Virus yang merugikan biasanya berperan sebagai patogen pada tanaman, hewan, bahkan manusia. Contoh virus yang menyerang tanaman, yaitu TMV, CMV, dan CVPD. *Tobacco Mosaic Virus* (TMV) penyebab penyakit mosaik pada tembakau. *Cucumber Mosaic Virus* (CMV) penyebab penyakit mosaik pada timun. Adapun *Citrus Vein Phloem Degeneration* (CVPD) menyebabkan degenerasi pembuluh tapis pada jeruk.

Contoh virus yang menyerang hewan, yaitu *Coxsachie*, *Rhabdovirus*, dan *New Castle Disease Virus*. Virus *Coxsachie* penyebab penyakit mulut dan kuku pada sapi dan kerbau. *Rhabdovirus* penyebab penyakit rabies pada hewan berdarah panas. *New Castle Disease Virus* menyebabkan penyakit tetelo pada unggas.

Contoh virus yang menyerang manusia, yaitu *corona*, *ebola*, HIV, HSV, dan papilomavirus. *Corona Virus* penyebab penyakit COVID-19. *Ebola Virus* penyebab penyakit ebola. *HIV Virus* penyebab penyakit AIDS. *Herpes Simpleks Virus* (HSV) penyebab penyakit herpes. Papilomavirus penyebab penyakit kanker rahim.

B. Penelitian Yang Relevan

Untuk mendukung penelitian ini, berikut dipaparkan penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian yang dilaksanakan.

1. Penelitian yang dilakukan oleh Pitung, A., & Setiawan, D. C. Pada tahun 2020 dengan judul “Pengembangan Modul Berbasis Pendekatan *Science, Environment, Technology And Society* (SETS) pada Materi Sistem Pernapasan dan Sistem Pencernaan”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengembangan modul berbasis pendekatan *science, environment, technology and society* (SETS) pada materi sistem pernapasan dan sistem pencernaan pada manusia yaitu sangat layak dan dapat digunakan dalam proses pembelajaran.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Yendrita, Y. Pada tahun 2020 dengan judul “Penggunaan Modul Berbasis SETS Dalam Pembelajaran Biologi” yang bahwasannya penggunaan modul berbasis SETS dalam pembelajaran biologi pada diswa Kelas X Man 1 Payakumbuh. Hasil penelitian menunjukan taraf kepercayaan 95 % dan 99%. Simpulan, hasil belajar biologi pada kelas X dengan penggunaan modul berbasis SETS lebih tinggi dibandingkan dengan hasil belajar kelas dengan pembelajaran konvensional pada siswa kelas X MAN 1 Payakumbuh.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Wardani, E.F., & Miftakhi, D.R. Pada tahun 2021 dengan judul “Pengembangan E-Bahan Ajar Berbasis SETS (*Science, Environment, Technology and Society*) terintegrasi potensi lokal pada pendidikan lingkungan hidup” hasil penelitian menunjukan rerata 95,62% dengan kriteria kevalidan (sangat valid) dan kriteria kelayakan (sangat layak).

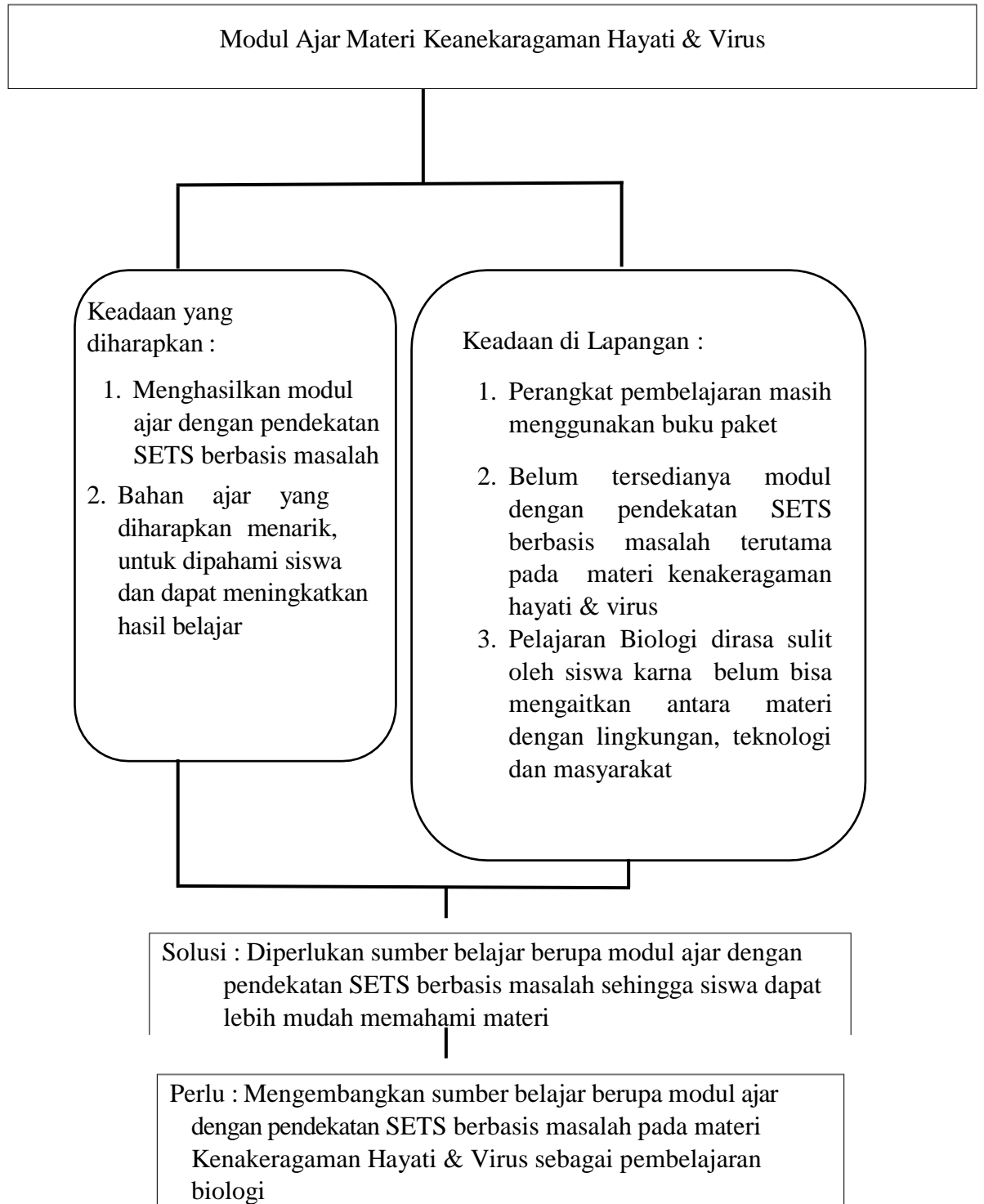
4. Penelitian yang dilakukan oleh Umar, M. I. A., Fitri, D. W., & Lizelwati, N. Pada tahun 2020 yang berjudul “Pengembangan Modul Gejala Pemanasan Global Berbasis Pendekatan SETS untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Fisika Kelas XI SMAN 7 Sijunjung”. Penelitian dilakukan dengan model ADDIE. Dari penelitian tersebut mendapatkan hasil yaitu modul fisika berbasis SETS dinyatakan valid dengan presentasi sebesar 92%. Modul juga dinyatakan praktis dengan presentase yang diberikan oleh guru dan peserta didik sebesar 93% dan 90,56%. Modul berbasis SETS juga dinyatakan efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa dengan skor N-gain sebesar 0,76%.
5. Penelitian yang dilakukan oleh Hanida,. J. R., Rachmadiarti, F., & Susianti, E. Pada tahun 2023 dengan Judul “Pengembangan E-Modul Pembelajaran Ekosistem Berbasis Masalah”. Hasil penelitian menunjukkan e modul dikategorikan sangat valid berdasarkan tinjauan konten, presentasi, dan kebahasaan dengan rata-rata skor 3.78, serta dinyatakan sangat praktis dengan skor 96.94%.
6. Penelitian yang dilakukan oleh Puspita, L. Pada tahun 2019 dengan judul “Pengembangan modul berbasis keterampilan proses sains sebagai bahan terbuka dalam pembelajaran biologi”. Hasil penelitian menunjukkan kelayakan modul berbasis keterampilan proses sains oleh ahli materi sebesar 92,5% dalam kategori layak, penilaian oleh ahli desain sebesar 78,5% dalam kategori sangat layak, penilaian oleh

ahli bahasa sebesar 90,5% dalam kategori sangat layak. Sedangkan hasil penilaian respon peserta didik memperoleh 74% dalam kategori menarik. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan modul berbasis keterampilan proses sains pada pembelajaran biologi layak dan menarik digunakan dalam materi sistem ekskresi pada manusia.

C. Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir dalam penelitian dan pengembangan ini berawal dari permasalahan yang berada di Sekolah yaitu selama proses pembelajaran yang berlangsung di sekolah cenderung berpusat pada guru, guru menjadi sumber belajar dan mendominasi dalam kegiatan belajar mengajar. Hal ini menyebabkan siswa bergantung kepada guru serta menjadi kurang mandiri dan tidak aktif. Bahan ajar yang digunakan pun hanya berupa buku paket yang membuat siswa tidak tertarik dan bosan untuk belajar. Oleh karena itu harus ada fasilitas yang mendukung tercapainya tujuan pembelajaran dan kebutuhan siswa itu. Salah satu cara yang dapat dijadikan sebagai solusi dalam mengatasi masalah tersebut adalah dengan penggunaan bahan ajar berupa modul ajar. Terlebihnya lagi sedikitnya pengembangan modul ajar pada materi keanekaragaman hayati dan virus dengan menggunakan pendekatan SETS (*Science, Environment, Technology and Society*) berbasis masalah yang diharapkan mampu mengintegrasikan antara pembelajaran sains, teknologi, Masyarakat dan lingkungan. Kerangka berpikir tersebut dapat digambarkan sebagai berikut:

Adapun kerangka berpikir dari penelitian ini adalah :



Gambar 2 13 Kerangka Berpikir

D. Pertanyaan Penelitian

Adapun pertanyaan penelitian yakni:

- a. Apakah pengembangan modul ajar dengan pendekatan SETS (*Science, Environment, Technology and Society*) berbasis masalah valid digunakan dalam proses pembelajaran pada materi keanekaragaman hayati dan virus?
- b. Apakah pengembangan modul ajar dengan pendekatan SETS (*Science, Environment, Technology and Society*) berbasis masalah layak digunakan dalam proses pembelajaran pada materi keanekaragaman hayati dan virus?
- c. Apakah pengembangan modul ajar dengan pendekatan SETS (*Science, Environment, Technology and Society*) berbasis masalah menarik digunakan dalam proses pembelajaran pada materi keanekaragaman hayati dan virus?
- d. Apakah hasil belajar siswa meningkat ketika menggunakan modul ajar dengan pendekatan SETS (*Science, Environment, Technology and Society*) berbasis masalah pada materi keanekaragaman hayati dan virus?

\

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Jenis penelitian yang dipakai ialah penelitian pengembangan (*Research and Development*). *Research and Development* yaitu metode penelitian yang dipakai untuk menghasilkan produk tertentu serta menguji keberhasilan produk tertentu (Sugiyono, 2017). Agar bisa menciptakan produk khusus dipakai penelitian yang berguna di masyarakat luas, hingga dibutuhkan penelitian demi mengetes produk tersebut.

Dalam penelitian ini, produk yang dihasilkan yaitu berupa Modul Ajar dengan pendekatan SETS (*Science, Environmental, Technology and Society*) berbasis masalah pada Materi Keanekaragaman Hayati dan Virus, maka untuk memperoleh data yang konkrit model penelitian dan pengembangan yang digunakan ialah Model *Borg and Gall* (1983) dalam Setyosari (2016) memiliki 10 tahapan pengembangan, yaitu 1. Penelitian dan pengumpulan informasi awal, 2. Perencanaan, 3. Pengembangan format produk awal, 4. Uji coba awal, 5. Revisi produk, 6. Uji coba lapangan, 7. Revisi produk, 8. Uji kelayakan, 9. Revisi produk akhir dan 10. Desiminasi.

Model *Borg and Gall* dipilih karena langkah-langkah yang digunakan menggambarkan pendekatan sistematis untuk pengembangan instruksional. Model *Borg and Gall* termasuk model prosedural yang menitikberatkan pada keteraturan dalam prosesnya. Model ini mendeskripsikan urutan tahapan yang diikuti sangat bertahap mulai dari awal sampai akhir. Pemilihan model *Borg and Gall* dalam penelitian ini juga tidak terlepas dari kekhasan dan keunggulan model *Borg and Gall* itu sendiri yang memiliki tahapan instruksional yang sederhana dan mudah dipahami dan sangat sistematis secara structural, sehingga memudahkan peneliti dalam mengaplikasikannya.

1. Penelitian dan pengumpulan informasi awal

Penelitian dan pengumpulan informasi , yang meliputi kajian pustaka, pengamatan atau observasi awal di kelas, dan persiapan laporan

awal. Penelitian awal atau analisa kebutuhan sangat penting dilakukan guna memperoleh informasi awal untuk melakukan pengembangan. Ini bisa dilakukan, misalnya melalui pengamatan kelas untuk melihat kondisi nyata lapangan. Kajian pustaka termasuk literatur pendukung terkait sangat diperlukan sebagai landasan melakukan pengembangan.

2. Perencanaan

Pada tahap perencanaan ini mencakup kegiatan-kegiatan atau aktivitas-aktivitas yaitu merumuskan kemampuan, dan merumuskan tujuan khusus untuk menentukan urutan bahan. Hal yang sangat *urgen* dalam tahap ini adalah merumuskan tujuan khusus yang ingin dicapai oleh produk yang dikembangkan. Tujuan ini dimaksudkan untuk memberikan informasi yang kukuh untuk mengembangkan program atau produk, sehingga program atau produk yang diuji cobakan sesuai dengan tujuan khusus yang ingin dicapai.

3. Pengembangan format produk awal

Tujuan ini berupa pengembangan format produk awal (draf), yang mencakup penyiapan bahan-bahan pembelajaran, *handbooks*, dan alat evaluasi. Format pengembangan program yang dimaksud apakah berupa bahan cetak, seperti modul dan bahan ajar berupa buku teks, urutan proses atau prosedur dalam rancangan sistem pembelajaran, yang dilengkapi dengan video atau berupa *compact disk*.

4. Uji coba skala kecil

Tahap berikutnya, yaitu melakukan uji coba skala kecil/terbatas mengenai produk awal dilapangan dengan subjek kelas XI. A SMAN 1 Sakra Timur dan data hasil wawancara, observasi dan angket dikumpulkan dan dianalisis. Uji coba ini dilakukan terhadap format program yang dikembangkan apakah sesuai dengan tujuan khusus. Hasil analisis dari uji coba produk awal ini menjadi bahan masukan untuk melakukan revisi produk awal.

5. Revisi produk

Hasil uji coba pada tahap awal dipakai untuk merevisi produk

awal. Revisi produk yang dilakukan berdasarkan hasil uji coba awal ini memperoleh informasi dan masukan untuk melakukan perbaikan-perbaikan sesuai dengan masukan yang diperoleh pada saat uji coba. Uji coba lapangan tersebut diperoleh informasi tentang program atau produk yang dikembangkan. Berdasarkan data tersebut apakah masih diperlukan untuk melakukan evaluasi yang sama dengan mengambil situs yang sama pula. Produk yang telah direvisi kemudian diadakan uji coba lapangan.

6. Uji coba lapangan

Produk yang telah direvisi, berdasarkan hasil uji coba skala kecil atau uji coba awal, kemudian diujicobakan lagi kepada unit atau subjek coba yang lebih besar. Uji coba lapangan/ skala luas dilakukan terhadap siswa kelas X SMAN 1 Sakra Timur yang terdiri dari 35 siswa untuk kelas kontrol dan 35 siswa untuk kelas eksperimen. Uji coba ini dikategorikan skala sedang. Data kuantitatif hasil belajar dikumpulkan dan di analisis sesuai dengan tujuan khusus yang ingin dicapai, atau jika memungkinkan dibandingkan dengan kelompok kontrol, sehingga diperoleh data untuk melakukan revisi produk lebih lanjut.

7. Revisi produk

Revisi produk yang dikerjakan, berdasarkan hasil uji coba lapangan. Hasil uji coba lapangan dengan melibatkan kelompok subjek lebih besar ini dimaksudkan untuk menentukan keberhasilan produk dalam mencapai tujuannya dan mengumpulkan informasi yang dapat dipakai untuk meningkatkan program atau produk untuk keperluan perbaikan pada tahap berikutnya.

8. Uji kelayakan

Setelah produk direvisi, apabila pengembang menginginkan produk yang lebih layak dan memadai maka diperlukan uji kelayakan. Uji kelayakan ini melibatkan unit atau subyek yang lebih besar lagi. Uji kelayakan ini bisa melibatkan 10-30 sekolah atau terhadap 40-200 subjek, dan disertai wawancara, observasi dan penyampaian angket dan kemudian

dilakukan analisis. Hasil analisis ini kemudian menjadi bahan untuk keperluan revisi produk berikutnya, atau revisi produk akhir.

9. Revisi produk akhir

Setelah dilaksanakan uji lapangan, dalam skala besar selanjutnya hasilnya dipakai untuk melakukan revisi produk akhir. Revisi produk akhir, yaitu revisi yang dikerjakan berdasarkan uji lapangan yang lebih luas (*field testing*). Mengingat uji lapangan ini melibatkan subjek yang banyak, hasilnya akan memberikan masukan yang sangat berharga untuk revisi produk. Revisi produk akhir malah yang menjadi ukuran bahwa produk tersebut benar-benar dikatakan valid karena telah melewati serangkaian uji coba secara terbatas.

10. Disiminasi dan implementasi

Langkah akhir kegiatan penelitian dan pengembangan model *Borg and Gall* ini adalah desiminasi dan implementasi. Tahap desiminasi dan implementasi ini, yaitu menyampaikan hasil pengembangan (proses, prosedur, program atau produk) kepada para pengguna dan profesional melalui forum pertemuan atau menuliskan dalam jurnal atau dalam bentuk buku atau *handbook*.

Namun, dalam pengembangan modul ajar dengan pendekatan SETS (*Science, Enviroement, Technology and Society*) berbasis masalah yang dikembangkan peneliti hanya menggunakan 7 tahapan dari 10 tahapan model *Borg and Gall*, yaitu 1. Penelitian dan pengumpulan informasi awal, 2. Perencanaan, 3. Pengembangan format produk awal, 4. Uji coba awal, 5. Revisi produk, 6. Uji coba lapangan, 7. Revisi produk.

Pemilihan penelitian menggunakan *Borg and Gall* ini karena dalam Waruwu (2024) model pengembangan *Borg and Gall* memiliki

kelebihan. Kelebihan model ini didasarkan pada analisis kebutuhan atau masalah. Kemudian tahapan model lebih lengkap dan komprehensif. Lengkap dan komprehensif karena rancangan atau pengembangan model berawal dari sebuah kebutuhan sampai pada uji coba secara luas.

B. Prosedur Pengembangan

Prosedur penelitian dan pengembangan modul ajar dengan pendekatan SETS (*Science, Environment, Technology and Society*) berbasis masalah yang digunakan adalah *Borg and Gall* yang terdiri dari 7 tahapan, yaitu;

1. Penelitian dan pengumpulan informasi awal

Kegiatan awal yang dilakukan peneliti sebelum melakukan pengembangan terhadap modul ajar adalah pengumpulan informasi untuk mengetahui analisa kebutuhan guru dan siswa serta analisis tujuan pembelajaran (TP), adapun langkah-langkah yang dilakukan, yaitu;

a. Kajian pustaka

Kajian pustaka dilakukan untuk mengkaji perangkat pembelajaran dan karakteristik pembelajaran yang digunakan untuk kurikulum merdeka, serta memetakan materi yang sudah digunakan untuk mengembangkan modul ajar berdasarkan capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran. Materi yang digunakan peneliti adalah keanekaragaman hayati dan virus.

b. Studi lapangan

Studi lapangan dilakukan dengan melakukan observasi di lingkungan sekolah dan wawancara dengan wakil kepala sekolah bidang kurikulum dan guru biologi SMAN 1 Sakra Timur. Tahap

observasi dilakukan dengan datang ke sekolah untuk mengamati proses pembelajaran dikelas. Wawancara dengan wakil kepala sekolah bidang kurikulum dilakukan untuk memperoleh informasi awal tentang perangkat pembelajaran yang telah dilaksanakan selama satu semester. Sementara itu, wawancara dengan guru dilakukan untuk memperoleh informasi tentang hasil belajar siswa serta model pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran dengan modul ajar dan LKPD yang digunakan untuk mendeteksi permasalahan yang muncul selama proses pembelajaran.

2. Perencanaan

Tahap selanjutnya adalah menyusun rencana terkait pengembangan modul ajar pada materi keanekaragaman hayati dan virus. Langkah pembelajaran, penilaian, lembar kerja peserta didik (LKPD), instrumen penelitian dan kisi-kisi instrumen berupa angket sebagai penguji untuk mengetahui kualitas produk yang dikembangkan. Kemudian mencari dan mengkaji literatur yang relevan tentang pengembangan modul ajar dengan pendekatan SETS (*Science, Environment, Technology and Society*) berbasis masalah untuk meningkatkan hasil belajar siswa yang dikembangkan.

3. Pengembangan Format Produk Awal

Setelah dilakukan perencanaan, kemudian produk yang dihasilkan divalidasi dengan dua cara, yaitu validasi konstruk dan validasi isi. Validasi konstruk adalah uji kelayakan produk oleh ahli materi 1 dan 2 yaitu dosen dan guru biologi serta oleh ahli desain yaitu dosen. Sedangkan validasi isi adalah uji kelayakan yang sudah dilakukan oleh siswa sebagai

umpan balik mengenai produk yang dikembangkan. Selanjutnya setelah diperoleh, data tersebut diolah menggunakan pendekatan deskriptif. Untuk data berupa pendapat, respons dan saran dianalisis secara deskriptif kualitatif, sementara untuk skor penilaian dari masing-masing ahli dan siswa, analisis dilakukan secara deskriptif kuantitatif dengan menggunakan skala *Likert*. Setelah hasilnya dinyatakan valid, maka kemudian akan dilakukan uji coba awal.

4. Uji Coba Awal

Setelah proses pengembangan format produk awal, selanjutnya produk diuji coba pada skala terbatas, yakni 29 siswa kelas XI.A SMAN 1 Sakra Timur dengan memberikan soal *pretest-posttes* LKPD untuk merancang dan membuat produk dan angket respon siswa terhadap LKPD.

5. Revisi Produk

Setelah uji coba awal, revisi produk dilakukan untuk melakukan perbaikan sesuai dengan masukan yang diperoleh selama uji coba guna awal pada skala terbatas mencapai efektivitas produk sebelum pengujian pada skala luas.

6. Uji Coba Lapangan

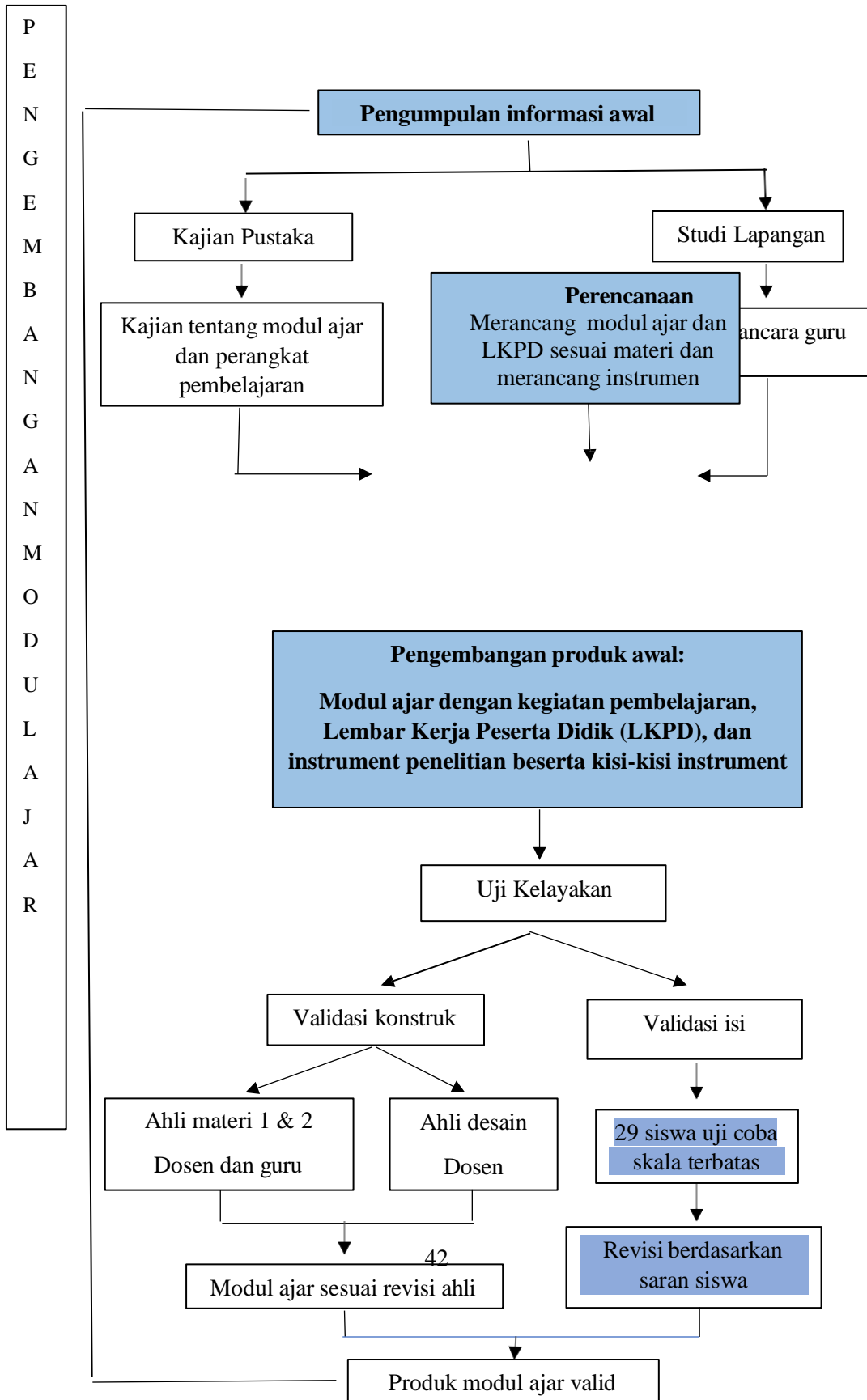
Tahapan ini bertujuan untuk menguji efektivitas produk yang dihasilkan. Efektivitas modul ajar untuk meningkatkan hasil belajar siswa diukur melalui hasil jawaban siswa setelah mengerjakan soal *pretest* dan *posttes* yang diberikan. Produk ini sudah melalui uji coba awal pada skala terbatas, selanjutnya produk tersebut diuji coba lapangan pada skala luas, yaitu pada siswa kelas X SMAN 1 Sakra Timur yang terdiri dari 35 siswa

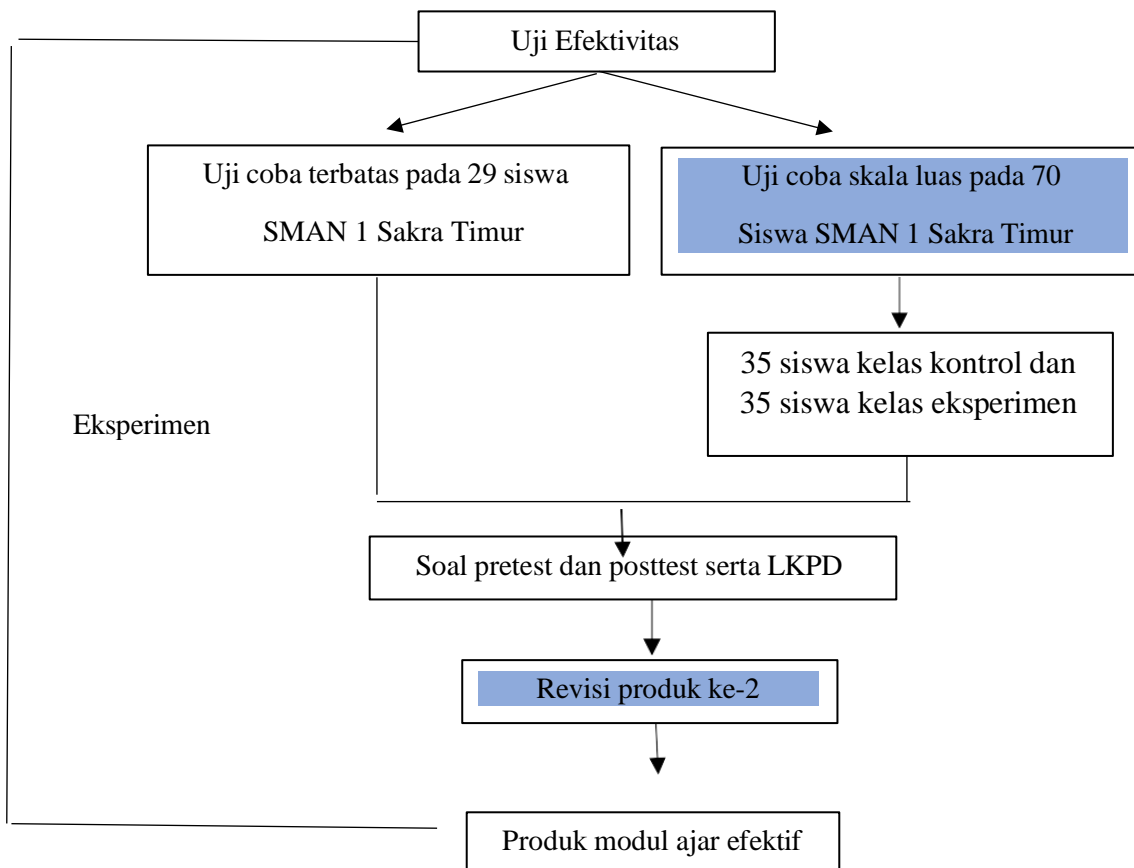
untuk kelas eksperimen dan 35 siswa untuk kelas kontrol.

7. Revisi Produk

Tujuan revisi tahap kedua adalah untuk menyempurnakan dan meningkatkan produk berdasarkan umpan balik dan saran yang diperoleh dari uji lapangan yang lebih luas.

Bagan 3.1 Bagan Prosedur Penelitian





Keterangan:

- Tujuh tahapan prosedur pengembangan

C. Desain Uji Coba Produk

1. Desain Uji Coba

Kegiatan yang dilakukan dalam desain uji coba yang dimulai dari melakukan pengumpulan informasi, perencanaan dan pengembangan modul ajar serta uji coba produk.

a. Pengumpulan informasi awal

Dilakukan dengan melakukan kajian pustaka dan studi lapangan yang bertujuan untuk mengetahui bentuk dan karakter modul ajar dengan pendekatan SETS (*Science, Environment, Technology and Society*) berbasis masalah yang sudah dikembangkan. Selain itu, Pengumpulan informasi juga dilakukan agar permasalahan yang dihadapi pada saat proses pembelajaran bisa diketahui. Bukan hanya pada saat proses pembelajaran, akan tetapi juga hal apa saja yang menjadi kendala sehingga guru menjadi kurang maksimal dalam menyampaikan pembelajaran yang menyebabkan hasil belajar siswa rendah.

b. Perencanaan

Dilakukan dengan menyusun dan merancang modul ajar yang dilengkapi dengan langkah pembelajaran, LKPD, instrumen dan kisi-kisi instrumen yang disesuaikan dengan materi yang telah ditentukan yang disesuaikan dengan kurikulum merdeka. Kemudian merancang angket terdiri dari angket ahli materi, angket ahli desain dan angket respon siswa.

c. Pengembangan

Hasil produk yang sudah dikembangkan selanjutnya dikonsultasikan dan didiskusikan bersama para ahli yang berkompeten dalam bidangnya untuk divalidasi. Validasi merupakan proses pengesahan kevalidan produk yang dikembangkan. Dalam hal ini, yang dikembangkan oleh peneliti adalah modul ajar dengan pendekatan

SETS (*Science, Environment, Technology and Society*) berbasis masalah. Validitas modul ajar akan dinilai oleh 3 orang ahli, yang terdiri dari dua orang ahli materi dan satu orang ahli desain. Ahli materi terdiri atas satu dosen pendidikan biologi dan satu guru biologi SMAN 1 Sakra Timur, sedangkan untuk ahli desain merupakan dosen pendidikan biologi Universitas Hamzanwadi.

d. Uji Terbatas

Setelah produk yang dikembangkan dinyatakan valid oleh para ahli, selanjutnya dilakukan uji coba produk. Uji coba dilakukan dalam dua tahap, yaitu uji coba awal pada skala terbatas dan uji coba lapangan pada skala luas. Uji coba awal dilakukan dengan memberikan LKPD, angket, pretest dan posttes untuk memperoleh gambaran awal modul ajar yang dikembangkan. Dengan demikian, model eksperimen yang digunakan dapat diilustrasikan sebagai berikut:

O1 X O2

Sumber: (Sugiyono, 2022)

Keterangan:

O1: Hasil *Pre-test*

X: Perlakuan berupa pembelajaran modul ajar yang dikembangkan

O2: Hasil *Post-test*

e. Uji Luas

Selanjutnya, uji coba lapangan dilakukan pada dua kelas, yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen, setiap kelas diberikan *pre-test* dan *post-test*. Uji coba lapangan ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas modul ajar terhadap hasil belajar siswa. Dengan demikian, model yang digunakan dapat diilustrasikan sebagai berikut;

O1 X O2

O3 – O4

Sumber: (Sugiyono, 2022)

Keterangan:

O1: *Pre-test* kelompok eksperimen

X: Perlakuan berupa pembelajaran modul ajar yang dikembangkan

O2: *Post-test* kelompok eksperimen

O3: Pretest kelompok kontrol

-: Tanpa perlakuan berupa pembelajaran modul ajar yang dikembangkan

O4: Posttest kelompok kontrol

2. Subyek Uji Coba

Pada tahap ini, subyek uji coba pengembangan ini adalah siswa dengan skala terbatas dan luas, yaitu untuk uji coba awal pada skala terbatas, yakni kelas XI.A dengan jumlah siswa 29 orang sedangkan untuk uji coba lapangan pada skala luas yakni kelas X.A dan X.B dengan total jumlah siswa sekitar 70 siswa yang terdiri dari kelas kontrol dan kelas eksperimen, dilakukan setelah modul ajar tersebut dinyatakan valid oleh ahli materi dan ahli desain. Uji skala terbatas dilaksanakan dengan memberikan angket respon siswa terhadap LKPD untuk mengetahui respon dan penilaian siswa, LKPD, serta soal *pre-test* dan *post-test* dalam melakukan perbaikan agar modul ajar tersebut layak dan efektif. Kemudian modul ajar tersebut dilakukan uji skala luas dengan 35 siswa kelas kontrol dan 35 siswa kelas eksperimen yang diberikan perlakuan berbeda yang bertujuan juga untuk mengetahui keefektifan modul ajar sehingga modul ajar tersebut efektif digunakan selama proses pembelajaran.

D. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Dalam penelitian pengembangan modul ajar ini teknik pengumpulan

data yang digunakan adalah berupa tes, LKPD dan angket. Angket adalah salah satu teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberikan pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawab (Sugiyono, 2022: 142).

Tes digunakan untuk mengukur hasil belajar siswa sebelum dan sesudah menggunakan modul ajar yang dikembangkan. Tes ini terdiri dari *pre-test* dan *post-tes* yang diberikan yang diberikan kepada siswa SMAN 1 Sakra Timur dengan kelas kontrol dan kelas eksperimen untuk mengukur keefektifan modul ajar yang dikembangkan, dengan soal-soal yang disusun berdasarkan materi pembelajaran yang relevan.

LKPD digunakan sebagai panduan aktivitas dalam proses pembelajaran dengan pendekatan SETS (*Science, Environment, Technology and Society*) berbasis masalah. LKPD juga dirancang untuk melibatkan siswa dalam berbagai aktivitas pembelajaran, seperti menjawab pertanyaan, memecahkan masalah, melakukan percobaan dan sebagainya. Sehingga siswa mampu memahami konsep-konsep pembelajaran yang berpengaruh terhadap hasil belajar siswa.

Angket diberikan kepada ahli materi (dosen dan guru biologi), ahli desain (dosen) serta siswa untuk menilai modul ajar dengan pendekatan SETS (*Science, Environment, Technology, and Society*) berbasis masalah untuk meningkatkan hasil belajar siswa sebagai evaluasi dan saran bagi peneliti dalam memperbaiki produk yang dikembangkan sebelum menjadi produk akhir.

Data validasi angket yang digunakan pada penelitian ini adalah skala *Likert* untuk menyajikan data frekuensi respon penilaian para ahli. Terdapat empat jawaban alternatif pada angket menggunakan skala Likert yaitu: Sangat Baik (SB) dengan skor 4; Baik (B) dengan skor 3; Cukup (C) dengan skor 2; dan Kurang (K) dengan skor 1. Berikut angket penilaian untuk para ahli dan siswa:

1. Instrumen Kelayakan Modul Ajar

Instrumen kevalidan modul ajar menggunakan angket yang berdasarkan Capaian Pembelajaran, Tujuan Pembelajaran, dan Alur Tujuan Pembelajaran. Angket kevalidan modul ajar kemudian akan diberikan nilai oleh ahli materi 1 dan 2 yaitu dosen sebagai ahli materi 1 dan guru biologi sebagai ahli materi 2, dan untuk ahli desain yaitu dosen, dan siswa untuk respon terhadap LKPD.

a. Angket Penilaian Modul Ajar Oleh Ahli Materi 1 & 2

Adapun penilaian modul ajar untuk ahli materi ditinjau dari beberapa aspek, yaitu: berupa aspek penyajian isi, aspek sintak pembelajaran, serta aspek kelayakan bahasa. Adapun kisi-kisi lembar penilaian angket modul ajar untuk ahli materi disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 3. 1 Kisi-kisi Angket Uji Validasi Produk Oleh Ahli Materi 1 & 2

Aspek	Indikator	Nomor aspek	Jumlah Butir
Aspek penyajian isi	1. Keakuratan Materi	1,2,3,4,	9
	2. Kesesuain materi dengan gambar	5, 6	
	3. Teknik Penyajian	7,8,9	
Aspek sintak pembelajaran	1. Kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan sintak SETS (<i>science, Environment, Technology and Society</i>)	10,11	4
	2. Kesesuaian LKPD dengan sintak SETS (<i>science, Environment, Technology and Society</i>)	12,13	
Aspek kebahasaan	1. Kesesuaian dengan kaidah bahasa (EYD)	14,15	4
	2. Lugas dan komunikatif	16,17	
Total			17

b. Angket Penilaian Modul Ajar Oleh Ahli Desain

Adapun penilaian modul ajar untuk ahli desain ditinjau dari satu aspek, yaitu: aspek kelayakan grafik. Adapun kisi-kisi lembar penilaian angket modul ajar untuk ahli desain disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 3. 2 Kisi-kisi Angket Uji Validasi Produk Oleh Ahli Desain

Aspek	Indikator	Nomor aspek	Jumlah Butir
Kelayakan Grafik	Bahan produk	1, 2, 3.	3
	Ukuran Modul	4, 5.	2
	Desain Sampul/cover	6,7, 8, 9, 10, 11.	6
	Desain Isi Modul Ajar	12, 13, 14, 15, 16.	5
	Penyajian dan Kualitas percetakan	17, 18, 19.	3
Total		19	

c. Angket Respon Siswa

Angket respon ini diberikan pada akhir penelitian kepada siswa yang digunakan untuk mengetahui respon siswa terhadap LKPD. Ditinjau dari satu aspek, yaitu: respon siswa. Adapun kisi-kisi angket respon siswa terhadap modul ajar yaitu:

Tabel 3. 3 Kisi-kisi Angket Respon Siswa Terhadap LKPD

Aspek	Indikator	Nomor Soal		Jumlah Butir
		Positif	Negatif	
Respon Siswa	Materi	1, 2, 3, 4	10, 11, 12	6
	Bahasa	4, 5	13, 14	4
	Memuat kemampuan Hasil belajar	6, 7, 8, 9	15, 16, 17	7
Total				17

E. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan untuk mengolah data dari hasil validasi dan uji coba pengembangan yaitu analisis data kualitatif dan kuantitatif yang didapatkan dari tes, LKPD dan angket sebagai penilaian dan masukan untuk menyempurnakan produk yang dikembangkan sebelum menjadi produk akhir. Data kualitatif didapatkan berdasarkan hasil validasi oleh tim ahli berupa saran dan komentar serta hasil respon siswa terhadap pembelajaran dan produk modul ajar selama uji coba terbatas dilakukan. Adapun data kuantitatif didapatkan dari hasil penilaian angket oleh ahli materi yaitu satu orang dosen dan satu orang guru biologi, ahli desain yaitu satu orang dosen, dan angket respon siswa serta penilaian soal tes *pretest - postest* dan LKPD.

Validasi oleh ahli materi dianalisis menggunakan rumus Gregory untuk menentukan tingkat validitas produk. Adapun mekanisme perhitungan validitas sebagai berikut.

1. Para pakar yang dipercaya menilai instrumen melakukan penilaian terhadap instrumen per-butir, dengan menggunakan skala 1-2-3-4.
2. Dilakukan pengelompokkan skala, misalnya skor 1-2 dikelompokkan menjadi kurang relevan dan skor 3-4 dikelompokkan menjadi sangat relevan.
3. Hasil penilaian para pakar dibuat tabulasi silang, seperti tampak di tabel 3.6

Tabel 3. 4 Tabulasi Silang

		Penilaian 1	
		Kurang Relevan (Skor 1-2)	Sangat Relevan (Skor 3-4)
Penilaian 2	Kurang Relevan (skor 1-2)	A	B
	Sangat Relevan (skor 3-4)	C	D

4. Dilakukan perhitungan validitas dengan rumus:

$$\text{Koefisien Validitas: } \frac{D}{A + B + C + D}$$

Keterangan:

A= sel yang menunjukkan ketidaksetujuan antara kedua penilai

B dan C= sel yang menunjukkan perbedaan pandangan antara penilai

D= sel yang menunjukkan persetujuan yang valid antara kedua penilai

Koefisien validitas selanjutnya diinterpretasikan ke dalam tiga kategori yang dinyatakan dalam bentuk indeks kesepakatan validator pada tabel 3.5 berikut:

Tabel 3. 5 Indeks Kesepakatan Validator

Koefisien	Validitas
0,8-1,0	Validitas Tinggi
0,4-0,79	Validitas Sedang
0,00-0,39	Validitas Rendah

(Sumber: Mirnawati et al., 2022)

Data berupa skor dari ahli desain dan respon siswa dikumpulkan melalui tes, LKPD dan angket yang dianalisis secara deskriptif kuantitatif dengan teknik presentase dan kategorisasi (Zohrani & Mas'aniah, 2017: 73).

1. Analisis data hasil angket penilaian validator dan siswa

Langkah-langkah yang digunakan untuk memberikan kriteria kualitas terhadap produk yang dikembangkan adalah:

- a. Data yang berupa skor tanggapan para ahli yang diperoleh melalui lembar validasi diubah menjadi data interval. Menggunakan Skala *Likert* 1-4, yaitu skor 4 (Sangat Baik/SB), skor 3 (Baik/B), skor 2 (Cukup/C), dan skor 1 (Kurang/K).
- b. Menghitung nilai rata-rata keseluruhan dan tiap komponen penelitian dengan rumus berikut:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

Keterangan :

\bar{x} = Skor rata-rata

$\sum x$ = Skor total masing-masing atau skor perolehan
 n = Jumlah validator/penilai

- c. Skor yang diperoleh kemudian dikonversikan menjadi data kualitatif skala lima, dengan rumus di dalam tabel 3.6 berikut ini (Zohrani & Mas'aniah 2017).

Tabel 3. 6 Rumus Konversi Skor Data Kualitatif Berdasarkan Penilaian Validator

Rumus	Predikat	Kategori
$\bar{X} > Mi + 1,8 S_{Bi}$	A	Sangat Ideal (SI)
$Mi + 0,6 S_{Bi} < \bar{X} \leq Mi + 1,8 S_{Bi}$	B	Ideal (I)
$Mi - 0,6 S_{Bi} < \bar{X} \leq Mi + 0,6 S_{Bi}$	C	Cukup Ideal (C)
$Mi - 1,8 S_{Bi} < \bar{X} \leq Mi - 0,6 S_{Bi}$	D	Kurang Ideal (K)
$\bar{X} \leq Mi - 1,8 S_{Bi}$	E	Sangat Kurang Ideal (SK)

(Sumber: Widoyoko, 2011: 238)

Keterangan:

\bar{X} = Skor akhir rata-rata atau skor aktual

Mi = rerata skor ideal = $\frac{1}{2}$ (skor maksimal ideal + skor minimal ideal)

S_{Bi} = Simpangan baku ideal = $\frac{1}{6}$ (skor maksimal ideal – skor minimal ideal)

Skor maksimal ideal = \sum butir kriteria x skor maksimal

Skor minimal ideal = \sum butir kriteria x skor terendah.

Untuk menentukan revisi produk yang dikembangkan, perlu diketahui presentase keidealan produk dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$persentase = \frac{\text{skor penilaian}}{\text{skor maksimal Ideal}} \times 100\%$$

Pada penelitian ini ditetapkan nilai kelayakan produk minimal “C”, dengan kategori cukup, sehingga hasil penelitian dari ahli materi, desain dan respon siswa minimal bernilai “C” atau cukup. Apabila sudah memeberikan hasil penilaian dari ahli materi, ahli desain dan siswa, kemudian hasilnya digabung dan diperoleh nilai minimal keseluruhan sebesar “C” (cukup), maka produk modul ajar

yang dikembangkan pada penelitian ini dinilai layak untuk digunakan.

Kemudian untuk pengambilan keputusan mengenai tingkat validitas dan revisi produk yang dikembangkan digunakan ketentuan seperti pada tabel 3.7 berikut ini.

Tabel 3. 7 Kriteria Kelayakan dan Revisi Produk

Rentang Skor	Kriteria Validasi
81%-100%	Sangat Layak(tidak perlu revisi)
61%-80%	Layak (tidak perlu revsi)
41%-60%	Cukup Layak (sedikit revisi)
21%-40%	Kurang Layak (revisi)
0%-20%	Sangat Tidak Layak (revisi)

(Sumber: Pertiwi, 2018)

2. Analisis Efektifitas Modul Ajar

Analisis efektifitas berupa hasil belajar. Data yang berupa skor hasil pengerjaan *pretest* dan *posttest* yang sudah digunakan untuk mengetahui keefektifan perangkat pembelajaran terhadap hasil belajar siswa setelah menggunakan produk perangkat pembelajaran dianalisis dengan langkah-langkah sebagai berikut (Zohrani & Mas'aniah 2017):

- a. Menentukan kriteria jawaban siswa. Adapun langkah yang dilakukan yaitu menganalisis hasil dari jawaban siswa terhadap pengerjaan *pretest* dan *posttest* dengan cara memberikan skor pada setiap jawaban siswa.
- b. Selanjutnya menghitung nilai yang terjadi sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan modul ajar yang dikembangkan tersebut, dihitung dengan *g* faktor (*N-Gain*) sebagai berikut:

$$g : \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor ideal} - \text{skor pretest}}$$

Kemudian interpretasi *N-Gain* menurut Hake (Knight, 2004: 9) pada tabel. sebagai berikut

Tabel 3. 8 Klasifikasi interpretasi N-Gain

Besar persentase	Intepretasi	Tingkat Efektivitas
$g > 0,7$	Tinggi	Efektif
$0,3 < g < 0,7$	Sedang	Cukup Efektif
$g < 0,3$	Rendah	Kurang Efektif

(Sumber: Knight, 2004: 9)

DAFTAR PUSTAKA

- Agustinaningsih, W. (2023). *Melangitkan Bahan Ajar, Membumikan Media Fisika*. Yogyakarta: Penerbit Deepublish Digital.
- Anshori, S. (2018). Pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi sebagai media pembelajaran. *Civic-Culture: Jurnal Ilmu Pendidikan PKn dan Sosial Budaya*, 2(1), 88-100. <http://publikasi.stkipgri-bkl.ac.id/index.php/CC/article/view/70>
- Diana, N. Suhendra, Turmudi, & Juandi, D. (2023). *Mengembangkan Media Pembelajaran Matematika Dengan Pendekatan STEM*. Aceh: Syiah Kuala University.
- Gladys, S., & Fitri, R. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran E-Modul pada Materi Keanekaragaman Hayati. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 10(1), 384-389. <https://e-journal.my.id/biogenerasi>.
- Hanida, J. R., Rachmadiarti, F., & Susantini, E. (2023). Pengembangan E-Modul Pembelajaran Ekosistem Berbasis masalah. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Biologi*, 4(1), 22-38. DOI: <https://doi.org/10.26740/jipb.v4n1.p23-38>
- Haryadi, R., & Kansaa, H. A. (2021). Pengaruh Media Pembelajaran E-Learning terhadap Hasil Belajar Siswa. *Al-Ta'lim: Jurnal Pendidikan*, 7 (1), 68-73.
- Hetharion, & Serly, B. D. (2023). *Strategi Belajar Mengajar*. Sumatera Barat: Penerbit CV. Azka Pustaka.
- Julianto, E. (2022). Penerapan Pendekatan Science Environment Technology and Society (SETS) untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa di Sekolah Dasar. *Jurnal penelitian dan pengabdian masyarakat*, 2(7), 1219-1239. DOI: <https://doi.org/10.36418/comserva.v2i07.507>
- Khoiri, A., Nasihah, U., & Kahar. M. S. (2017). Analisis Prestasi Belajar Fisika Berpendekatan SETS di Tinjau dari Motivasi Berprestasi. *Jurnal Riset dan Kajian Pendidikan Fisika*, 4(2), 83-89. DOI: <https://doi.org/10.12928/jrkpf.v4i2.8166>
- Knight, R. D. (2004). *Science Process Skills Form 4*. Malaysia: Pearson
- Komariah, S., Azmi, N., & Gloria, R. Y. (2015). Penerapan Pendektan SETS (Science, Environment, Techonology, Society) Dalam Pembelajaran Biologi Berbasis Imtaq untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Konsep Pencemaran Lingkungan di Sma Negeri 8 Kota Cirebon. *Science Educatia*, 5(1), 3.

- Kosasi. (2018). Pengembangan Bahan Ajar. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Kurka. (2024). Modul ajar kurikulum merdeka, bagaimana cara menyusunnya. Tersedia di (online), <https://kurikulummerdeka.com/modul-ajar-kurikulum-merdeka-bagaimana-cara-mengembangkannya/>. Diakses pada tanggal 31 Mei 2025.
- Latifah, S. (2014). Implementasi Pembelajaran Bervisi SETS (Science, Environment, Technology, Society) di Sekolah. *Ejournal Raden Intan*, 3(1), 27-38. DOI: <https://doi.org/10.24042/jipfalbiruni.v3i1.63>
- Magdalena, I., Sundari, T., Nurkamilah, S., Nasrullah, N., & Amalia, DA (2020). Analisis Bahan Ajar. *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial*, 2(2), 311-326. DOI: <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/nusantara/article/view/828>
- Maulida, U. (2022). Pengembangan Modul Ajar Berbasis Kurikulum Merdeka. *Tarbawi: Jurnal Pendidikan Dan Pemikiran Islam*, 5(2), 130-138. DOI: <https://doi.org/10.51476/tarbawi.v5i2.392>
- Mirnawati., Sulfasyah., & Rahmawati. (2022). Validitas buku saku digital muatan mata pelajaran bahasa Indonesia kelas lima sekolah dasar berbantuan android. *Dwija cendekia: Jurnal riset pedagogik*.
- Nabillah, T., & Abadi, A. P. (2019). Faktor Penyebab Rendahnya Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Homepage*, 2(1c): 2685. Tersedia di (Online)<https://journal.unsika.ac.id/index.php/sesiomadika/article/download/2685/1908>. Diakses pada tanggal 31 Mei 2025.
- Nasaruddin, Sari, D. M. M., Makruf, S. A., Darmawan, I. P. A., Hermawan, Jumiyan, S., & Sinaga, Y. K. (2022). Pengembangan Bahan Ajar. Sumatera Barat: PT Global Eksekutif Teknologi.
- Pertiwi, K. A. (2018). Efektifitas lembar kerja siswa (LKS) berbasis pendekatan problem solving pada materi barisan aritmatika untuk siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 2(3), 1755-1761. DOI: <https://doi.org/10.31004/jptam.v2i3.167>
- Pitung, A., & Setiawan, D.C. (2020). Pengembangan Modul Berbasis Pendekatan Science, Environment, Technology and Society (SETS) pada materi Sistem Pernapasan dan Sistem Pencernaan. *Prosiding Seminar Nasional IKIP Budi Utomo*.
- Poedjiadji, A. (2019). Sains Teknologi Masyarakat. Bandung, Rosdakarya: PT Remaja.
- Puspita L. (2019). Pengembangan Modul Berbasis Keterampilan Proses Sains sebagai

- Bahan Terbuka dalam Pembelajaran Biologi. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 5(1), 79-88. DOI: <https://doi.org/10.21831/jipi.v5i1.22530>
- Puspitasari, A. D., (2019). Penerapan Media Pembelajaran Fisika Menggunakan Modul Cetak dan Modul Elektronik Pada Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika*, (7(1), 17-25. DOI: <https://doi.org/10.24252/jpf.v7i1.7155>
- Ragil, Z., & Sukiswo, S. E. (2011). Penerapan Pembelajaran Sains Dengan Pendekatan Sets Pada Materi Cahaya Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas V Sd. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 7(1), 69-73. DOI: <https://doi.org/10.15294/jpfi.v7i1.1073>.
- Redhana, I. (2019). Tantangan Pendidikan di Era Globalisasi dan Revolusi Industri 4.0. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 4(2), 123-134.
- Rini, C. P. (2017). Pengaruh Pendekatan SETS (Science, Environment, Technology And Society) Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 2(1), 01-98. DOI: <https://doi.org/10.23969/jp.v2i1.450>
- Riwu, R., Budiyasa, I. W., & Rai. I. G. A. (2018). Penerapan Pendekatan SETS S (Science, Environment, Technology, and Society) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Biologi Siswa. *Journal IKIP PGRI Bali*, 7(2), 162-169. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.2548090>.
- Sari, W. P., Suyanto, E., & Suana, W. (2017). Analisis Pemahaman Konsep Vektor Pada Siswa Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 6(2), 159. DOI: <https://doi.org/10.24042/jipfalbiruni.v6i2.1743>
- Setiyadi, M. W., Ismail., & Gani, H. A. (2017). Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berbasis Pendekatan Saintifik untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Journal of Educational Scince and Technology*, 3(2), 102-112. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>.
- Setyosari, P. (2016). *Metode Penelitian Pendidikan & Pengembangan*. Jakarta: Prenadamedia Group.
- Sugiami. (2021). *Bahan Ajar, Media dan Teknologi Pembelajaran*. Tangerang Selatan: Pascal Books.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2022). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

- Umar, M. I. A., Fitri, D.W., & Lizelwati. (2020). "Pengembangan Modul Gejala Pemanasan Global Berbasis Pendekatan SETS Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Fisika Kelas XI SMAN 7 Sijunjung". *Saintek: Jurnal Sains dan Teknologi*, 12(2), 51-62. DOI: <http://dx.doi.org/10.31958/js.v12i2.2625>
- Wardani, E. F., & Miftakhi, D.R. (2021). Pengembangan E-Bahan Ajar Berbasis SETS (Science, Environment, Technology and Society) Terintegrasi Potensi Lokal Pada Pendidikan Lingkungan Hidup. *Bioedusains: Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains*, 4(2), 372-85. DOI: <https://doi.org/10.31539/bioedusains.v4i2.2943>
- Waruwu, M. (2024). Metode Penelitian dan Pengembangan (R&D): Konsep, Jenis, Tahapan dan, kelebihan. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9(2), 1220-1230. DOI: <https://doi.org/10.29303/jipp.v9i2.2141>
- Widoyoko, E. P. (2011). *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Yendrita Y. (2020). Penggunaan Modul Berbasis SETS dalam Pembelajaran Biologi. *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains*, 3(1), 33-39. DOI: <https://doi.org/10.31539/bioedusains.v3i1.1153>
- Zohrani & Mas'aniah. (2017). Pengembangan bahan ajar IPS berbasis teori belajar Jerome S. Bruner kelas V Madrasah Ibtidaiyah Unwanul falah NW Paok Lombok. *Jurnal Wahana Ilmiah Pendidikan Dasar*, 3(2), 68-80. DOI: <https://doi.org/10.29408/didika.v3i2.679>.