

**PENGEMBANGAN MODUL BIOLOGI BERBASIS SETS
(SCIENCE, ENVIRONMENTAL, TECHNOLOGY AND SOCIETY)
DALAM MATERI EKOSISTEM**

SKRIPSI

Diajukan Oleh

**Salsabila Sari
NIM. 200207057**

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Biologi



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
DARUSSALAM BANDA ACEH
2024/1445 H**

**PENGEMBANGAN MODUL BIOLOGI BERBASIS SETS (*SCIENCE,
ENVIRONMENTAL, TECHNOLOGY AND SOCIETY*)
DALAM MATERI EKOSISTEM**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Universitas Islam Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh
Sebagai Beban Studi Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Dalam Ilmu
Pendidikan Biologi

Oleh:

Salsabila Sari
NIM 200207057

**Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Biologi**

Disetujui Oleh:

جامعة الرانيري
A R - RANIRY
Pembimbing

Nurdin Amin, S.Pd.I., M.Pd
NIDN. 2019118601

Pengembangan Modul Biologi Berbasis SETS (*Science, Environmental, Technology And Society*) Dalam Materi Ekosistem

SKRIPSI

Telah Diuji oleh Panitia Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus serta
Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
dalam Ilmu Pendidikan Biologi

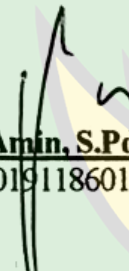
Pada Hari/Tanggal

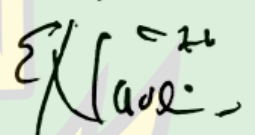
Selasa, 24 Desember 2024
22 Jumadil Akhir 1446 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,

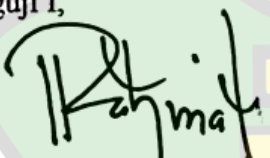
Sekretaris,



Nurdin Amin, S.Pd.L., M.Pd.
NIDN. 2019118601


Eva Nauli Taib, S.Pd., M.Pd.
NIP. 19820423 201101 2 010

Penguji I,

Penguji II,



Lina Rahmawati, S.Si., M.Si.
NIP. 19750527 199703 2 003


Nurlia Zahara, S.Pd.L., M.Pd.
NIP. 19880921 202321 2 029

Mengetahui,

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Darussalam Banda Aceh




Prof. Safral Muluk, S.Ag., M.A., M.Ed., Ph.D.
NIP. 197307021997031003

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Salsabila Sari
Nim : 200207057
Prodi : Pendidikan Biologi
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Judul Skripsi : Pengembangan Modul Biologi Berbasis SETS (*Science, Enviromental, Technology and Society*) Dalam Materi Ekosistem.

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggung jawabkan.
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain.
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya.
4. Tidak melakukan manipulasi dan pemalsuan data
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.

Bila di kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggung jawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap diberikan sanksi lain berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry. Demikian pernyataan inisaya buat dengan sesungguhnya.

Banda Aceh, 20 Desember 2024

Yang Menyatakan



Salsabila Sari

ABSTRAK

Fakta yang diperoleh dari lapangan ialah, bahan ajar yang digunakan oleh guru dalam proses pembelajaran masih kurang memadai serta pembelajaran yang berlangsung masih monoton, sehingga peserta didik sulit untuk memahami konsep dari Materi Ekosistem. Adapun tujuan utama dalam penelitian ini adalah untuk mendesain modul berbasis SETS (*Science, Environmental, Technology and Society*) pada Materi Ekosistem dan untuk mengetahui kelayakan modul berbasis SETS (*Science, Environmental, Technology and Society*) pada Materi Ekosistem. Modul berbasis SETS mengacu pada model pengembangan yang dikembangkan oleh Alessi dan Trollip, yang terdiri 3 tahapan meliputi (1) Tahap Perencanaan (*Planning*), (2) Tahap Perancangan (*Design*), dan (3) Tahap Pengembangan (*Development*). Produk yang dihasilkan dari penelitian ini adalah berupa modul berbasis SETS (*Science, Environmental, Technology and Society*) pada Materi Ekosistem. Jumlah hasil validasi ahli materi 87,25% dan hasil validasi ahli media 86,75%, dengan skor rata-rata persentase 87% sehingga dinyatakan sangat layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran.

Kata kunci: Modul, SETS (*Science, Environmental, Technology and Society*), Ekosistem



KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan Karunia-Nya. Sholawat serta salam kita curahkan kepada baginda Nabi Besar Muhammad SAW, beserta keluarganya, sahabatnya dan para pengikutnya yang senantiasa dilindungi oleh Allah SWT. Dengan rahmat-Nya, penulis akhirnya dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Modul Biologi Berbasis SETS (*Science, Environmental, Technology, Society*) Pada Materi Ekosistem”.

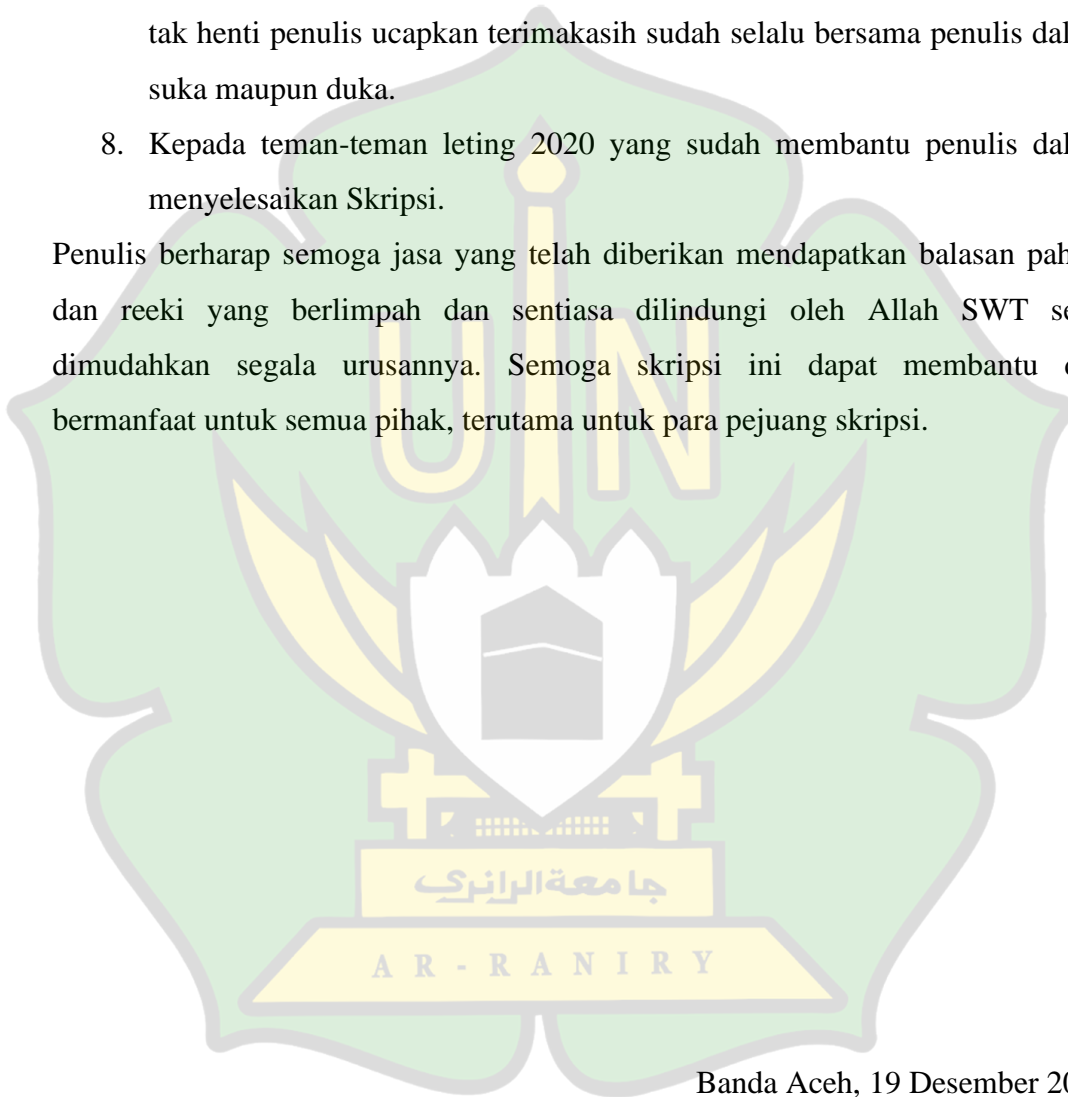
Penulis menyadari bahwa banyak kekurangan dalam penulisan ini dan masih jauh dari kata sempurna. Namun dalam menyelesaikan tugas ini penulis mendapat dukungan dan motivasi dari pihak internal maupun eksternal. Penulis yakin jika tanpa adanya motivasi, sulit rasanya penulis untuk menyelesaikan penulisan skripsi. Maka dari itu penulis ingin mengucapkan rasa syukur dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Safrul Muluk, S., MA., M.Ed., PhD. Selaku dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh yang telah memberi izin penulis dalam melakukan penelitian ini.
2. Bapak Mulyadi, S.Pd.I., M.Pd. selaku ketua prodi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh
3. Bapak Nurdin Amin, S.Pd.I., M.Pd. selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing dan selalu memberikan dukungan dan bimbingan kepada penulis dalam menyusun Skripsi.
4. Ibu Eva Nauli Taib, S.Pd., M.Pd., Ibu Nurlia Zahara, S.Pd., M.Pd. dan Ibu Lina Rahmawati, S.Si., M.Si. selaku validator yang telah bersedia memberi saran dan masukan dalam penyusunan instrumen penelitian.
5. Kedua orang tua peneliti, Bapak Harun Alrasyid, S.I.P. dan Ibu Nurjannah yang senantiasa selalu mencurahkan kasih sayangnya, selalu mendoakan, mendukung, dan memberikan motivasi yang sangat berharga bagi peneliti, sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
6. Kepada abang dan kakak, Riki Rinaldi, S.H., Heri Mulyadi, dan Resi Salyani, M.Pd., Terima kasih untuk dukungannya, doa, dan telah mau

mendengarkan keluh kesah peneliti selama mengerjakan skripsi ini, dan untuk keponakan tersayang Shanum Aqeela Sakhi yang selalu menghibur peneliti dikala penat.

7. Kepada sahabat-sahabatku, Nur Padilah, Roza Rita Afdhala, Suci Agustina dan Nabila Maulida mereka menjadi saksi penulis dalam menulis skripsi, tak henti penulis ucapkan terimakasih sudah selalu bersama penulis dalam suka maupun duka.
8. Kepada teman-teman leting 2020 yang sudah membantu penulis dalam menyelesaikan Skripsi.

Penulis berharap semoga jasa yang telah diberikan mendapatkan balasan pahala dan reeki yang berlimpah dan sentiasa dilindungi oleh Allah SWT serta dimudahkan segala urusannya. Semoga skripsi ini dapat membantu dan bermanfaat untuk semua pihak, terutama untuk para pejuang skripsi.



Banda Aceh, 19 Desember 2024

Salsabila Sari

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN SIDANG	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI ..Error! Bookmark not defined.	
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan Penelitian	6
D. Spesifikasi Produk Yang Dikembangkan.....	6
E. Manfaat Penelitian	7
F. Defenisi Operasional.....	8
BAB II LANDASAN TEORI	10
A. Konsep Dasar Modul.....	10
B. Pengembangan Modul Ajar Biologi Berbasis SETS	13
C. Model Pengembangan Modul SETS	21
D. Materi Ekosistem	23
E. Penelitian Yang Relevan	42
F. Kerangka Berpikir.....	44
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	47
A. Desain Penelitian.....	47
B. Prosedur Penelitian.....	47
C. Teknik Pengumpulan Data.....	52
D. Instrument Pengumpulan Data.....	52
E. Teknik Analisis Data.....	53
F. Diagram Alir Penelitian	55
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	56
A. Hasil Penelitian	56
B. Pembahasan.....	63
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	67
A. Kesimpulan	67
B. Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA	69
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	90

DAFTAR TABEL

Tabel	Hal
4.1 Data Hasil Validasi oleh Ahli Materi.....	59
4.2 Data Hasil Validasi oleh Ahli Media	60
4.3 Data Persentase Validator	63



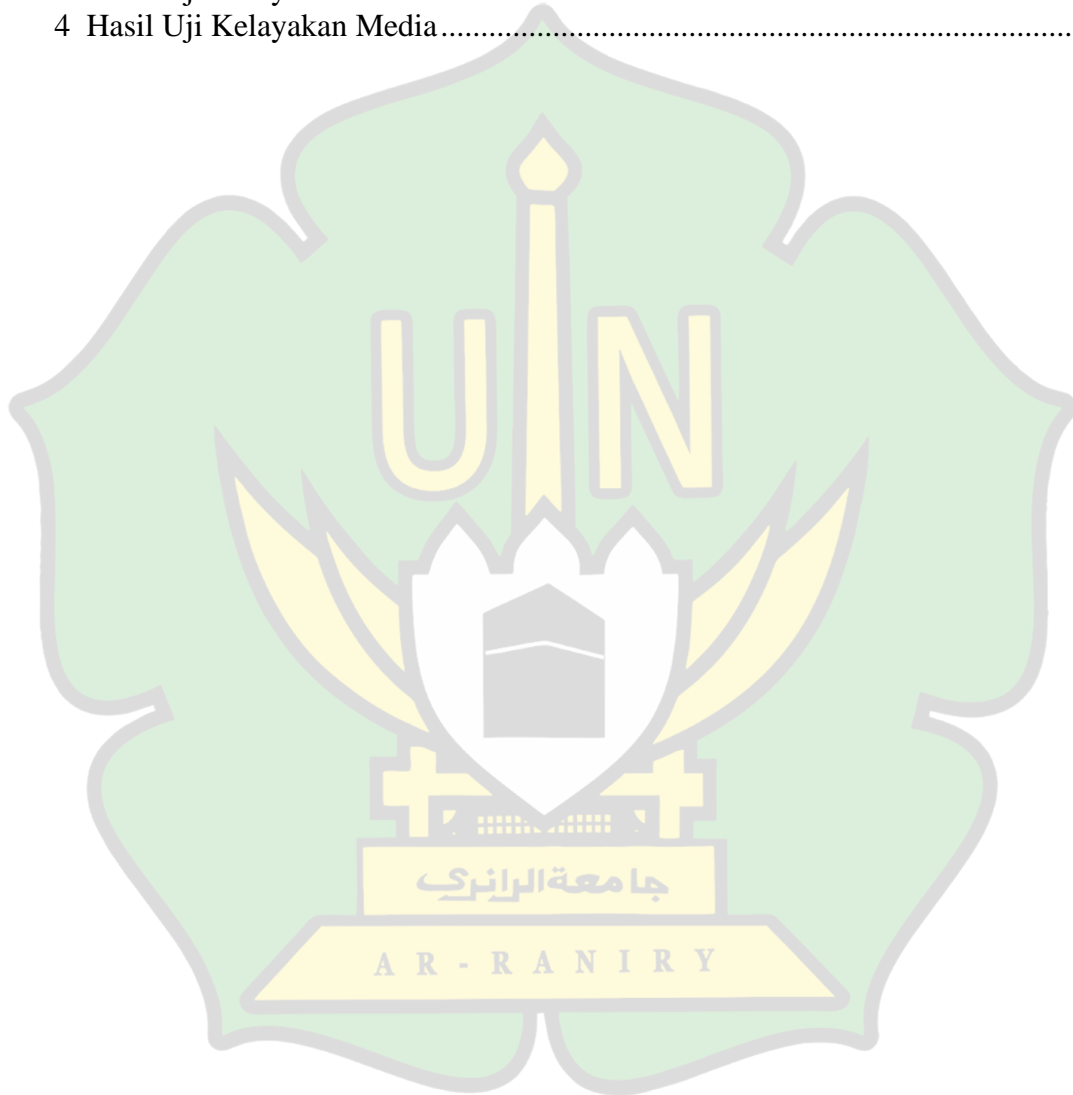
DAFTAR GAMBAR

Gambar	Hal
2.2 Rantai Makanan	28
2.3 Jaring-jaring Makanan	28
2.4 Piramida Ekologi.....	29
2.5 Siklus Air	32
2.6 Siklus Karbon.....	32
2.7 Siklus Nitrogen	33
2.8 Siklus Fosfor	33
2.9 Siklus Sulfur.....	34
2.10 Kerangka Berpikir.....	46
3.1 Langkah-Langkah Penelitian	552
3.2 Diagram Alir Penelitian	5555
4.1 Grafik hasil validasi ahli materi.....	61
4.2 Grafik hasil validasi media.....	62



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Hal
1 Surat Keputusan Pembimbing Skripsi	75
2 Surat Izin Penelitian	76
3 Hasil Uji Kelayakan Materi	76
4 Hasil Uji Kelayakan Media.....	84



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan sarana komunikasi antara guru dengan muridnya, dimana guru membagikan informasi, pikiran dan nilai-nilai yang kemudian diterima oleh murid. Salah satunya ialah mata pelajaran Biologi. Biologi merupakan ilmu yang mempelajari mengenai makhluk hidup dan berkaitan dengan 3 alam. Tujuan utama dari mata pelajaran Biologi adalah untuk membekali siswa dengan keterampilan dan pengetahuan dalam ilmu pengetahuan dan teknologi, yang memungkinkan mereka untuk memecahkan masalah dan membuat keputusan dalam kehidupan sehari-hari yang dilandaskan berdasarkan sikap ilmiah dan nilai-nilai moral¹.

Menuntut ilmu adalah kewajiban dalam Islam, barang siapa yang menempuh suatu jalan untuk menuntut ilmu maka Allah akan memudahkan unuknya jalan menuju surga. Islam mengajarkan kita untuk menuntut ilmu dan juga pentingnya makna belajar dalam aktivitas manusia seperti yang telah diperintahkan Allah SWT dari wahyu pertama diturunkan kepada Rasulullah yaitu dalam surah Al-‘alaq ayat 1-5

أَفْرَأَ بِأَسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ ۙ ١ خَلَقَ الْإِنْسَانَ مِنْ عَلَقٍ ۚ ٢ أَفْرَأَ وَرَبُّكَ الْأَكْرَمُ ۙ ٣ الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ ۙ ٤ عَلَّمَ
الْإِنْسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمْ ٥

¹ Miko Pratama, dkk., (2018). *Pengembangan E-Modul Biologi Berbasis Potensi Daerah Kerinci Pada Materi Plantae dan Animalia*.

Terjemahannya: 1) *Bacalah dengan menyebut (nama) Tuhanmu yang menciptakan, 2) Dia telah menciptakan manusia dari segempal darah. 3) Bacalah, dan Tuhanmulah yang maha pemurah, 4) Yang mengajar (manusia) dengan perantara kalam, 5) Dia mengajar kepada manusia apa yang tidak diketahuinya.*"² (Surah Al-Alaq 1-5).

Berdasarkan ayat di atas dapat kita ketahui bahwa Allah SWT menciptakan manusia tidak semata-mata hanya diturunkan ke bumi dan menjalani hidup, kita diperintahkan untuk menaati segala perintah dan menjauhi larangan Allah SWT. Dalam ayat tersebut, secara tidak langsung, Allah SWT menekankan tentang keutamaan menuntut ilmu, seseorang akan semakin mulia dengan ilmu yang dia miliki. Menuntut ilmu itu wajib bagi muslim laki-laki dan muslim perempuan. Keutamaan dari orang yang menuntut ilmu, niscaya akan dimudahkan jalan menuju surga, ditinggikan derajatnya, dicintai Rasulullah, diminta ampun seisi bumi dan langit serta bahagia dunia dan akhirat.

Pembelajaran biologi disekolah menengah diharapkan dapat menjadi wahana peserta didik untuk meningkatkan ilmu pengetahuan, keterampilan sikap serta tanggung jawab kepada lingkungan. Pembelajaran biologi berkaitan dengan cara mencari tahu dan memahami alam dan makhluk hidup secara sistematis sehingga pelajaran biologi bukan hanya penguasaan kumpulan-kumpulan fakta tetapi juga proses penemuan. Oleh karena itu peserta didik hendaknya diberikan pengalaman langsung dalam memahami pelajaran biologi³.

² Departemen Agama RI, *Al-Quran dan Terjemahannya*, Bandung: CV. Diponegoro, 2005

³ D.A Pratiwi, dkk, (2004). *Buku Penuntun Biologi SMA* (Jakarta:Erlangga).

Model pembelajaran SETS merupakan sebuah pembelajaran yang mengaitkan sains dengan hal yang berada disekitar kita seperti lingkungan, teknologi dan masyarakat. Model pembelajaran SETS selalu mengangkat permasalahan yang memiliki konsep-konsep dimana didalamnya terdiri dari unsur sains dan teknologi yang sedang berkembang di sekitar kita seperti lingkungan, teknologi dan masyarakat⁴. Model pembelajaran SETS terdiri dari 5 tahap yaitu: inisiasi, pembentukan konsep, aplikasi konsep, pematapan konsep dan penilaian. Pendekatan SETS merupakan pendekatan pembelajaran dengan cara menghubungkan hal-hal yang dipelajari dengan aspek sains, lingkungan, teknologi dan masyarakat yang sesuai sebagai satu bentuk keterkaitan terintegratif. SETS mampu menjadikan pembelajaran semakin bermanfaat karena anak dihadapkan tepat pada situasi dan kondisi yang sebenarnya dan bersifat alami⁵.

SETS sangat cocok diaplikasikan untuk materi lingkungan. Model SETS dapat digunakan sebagai upaya memecahkan masalah lingkungan. Model pembelajaran SETS adalah proses pembelajaran Biologi yang mengajak siswa untuk mengaplikasikan unsur sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat untuk menangani permasalahan yang diberikan sehingga menghadirkan pembelajaran

⁴Sudarmawan, I. M., Abadi, I. B. G. S., & Putra, M. *Model Pembelajaran SETS Berbantuan Media Audio Visual terhadap Kompetensi Pengetahuan IPA*. Jurnal EDUTECH Universitas Pendidikan Ganesha, 8(2), 171-182. (2020). <http://dx.doi.org/10.23887/jeu.v8i2.28968>

⁵Sary, L. L., Djumhana, N., & Hendriani, A. *Pengaruh Pembelajaran Sets terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas V Sekolah Dasar*. Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar, 4(3), 194–207. (2019). <https://doi.org/10.17509/jpgsd.v4i3.22977>

yang bermakna⁶. Model SETS akan mengarahkan siswa untuk berpikir secara integratif dalam menyelesaikan masalah dengan memanfaatkan konsep sains yang diperoleh dalam bentuk teknologi untuk kepentingan masyarakat dan dampaknya pada lingkungan⁷. Model SETS membentuk siswa secara pribadi maupun kelompok untuk bertanggung jawab terhadap rasa kepedulian pada masalah di masyarakat dan menjaga lingkungan sekitar

Dalam pengembangan modul berbasis SETS (*Science, Environmental, Technology, Society*) guru dan peserta didik sama-sama memiliki peran yang menentukan dalam pencapaian tujuan pembelajaran. Peran guru menciptakan pola berpikir yang melihat masa depan dengan berbagai implikasinya, membawa peserta didik untuk selalu berpikir terintegratif, mengajak peserta didik berpikir kritis dalam menghadapi sesuatu dengan mengacu SETS (*Science, Environmental, Technology, 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.

Dengan pembelajaran berbasis SETS (*Science, Environmental, Technology, Society*) diharapkan : (1) peserta didik terbiasa memiliki pola pikir yang menyeluruh (komprehensif) dalam memandang materi pada mata pelajaran

⁶Halim Simatupang and Dirga Purnama, *Handbook Best Practice Strategi Belajar Mengajar*. Surabaya: CV.Pustaka Media Guru. (2019), h.27

⁷Eliyanti, Hasanuddin, and Mudatsir Mudatsir, *Penerapan Handout Berbasis Pendekatan Sets (Science, Environment, Technology, And Society) Pada Materi Bioteknologi Terhadap Hasil Belajar Siswa MAS Darul Ihsan Aceh Besar*, Biotik: Jurnal Ilmiah Biologi Teknologi dan Kependidikan 6, no. 2 (2019), h.108.

biologi sebagai *science* yang terintegrasi dengan *environmental, technology and society*; (2) SETS dapat membuat peserta didik mengetahui bahwa teknologi mempengaruhi laju pertumbuhan sains, serta dampaknya bagi lingkungan dan masyarakat; (3) dengan SETS peserta didik menjadi lebih tertarik dalam mempelajari materi karena dikaitkan dengan hal-hal nyata dalam kehidupan sehari-hari, sehingga memperoleh pemahaman yang mendalam tentang pengetahuan yang dimiliki.

Berdasarkan observasi awal di SMAN unggul Darussalam Labuhanhaji sarana dan prasarana sudah cukup memadai hanya saja dalam pelaksanaan praktikum jarang dilakukan karena masih kurangnya sarana dan prasarana dalam laboratorium. Pada proses pembelajaran guru melakukan tahapan dalam kegiatan pendahuluan hanya saja dalam penyampaian tujuan pembelajaran guru tidak pernah melakukan kegiatan tersebut. Guru cukup menguasai materi pembelajaran dengan baik, memberikan bimbingan kepada siswa pada saat kegiatan pembelajaran, memberikan contoh konkrit dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu guru Biologi di SMAN Unggul Darussalam dikatakan bahwa belum adanya modul Biologi berbasis SETS yang digunakan pada sekolah tersebut sebelumnya. Pengembangan modul biologi berbasis SETS dibuat untuk mengajak peserta didik secara langsung belajar dari fenomena aktual dalam kehidupan sehari-hari dan diintegrasikan dengan pendekatan SETS. Dengan adanya pengembangan biologi berbasis SETS, peserta didik diharapkan mampu melaksanakan kegiatan pembelajaran dengan

memberikan inisiatif atau tanggapan yang baik baik perorangan maupun berkelompok.

Berdasarkan uraian di atas maka penulis ingin mengkaji lebih dalam tentang pengembangan modul biologi berbasis SETS, maka dilakukan penelitian “Pengembangan Modul Biologi Berbasis SETS (*Science, Environmental, Technology, and Society*) Pada Materi Ekosistem.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas, maka yang dapat menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini antara lain:

1. Bagaimana pengembangan modul biologi berbasis SETS (*Science, Environmental, Technology, and Society*) pada materi Ekosistem?
2. Bagaimana kelayakan modul biologi berbasis SETS (*Science, Environmental, Technology, and Society*) pada materi Ekosistem?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengembangkan modul biologi berbasis SETS (*Science, Environmental, Technology, and Society*) pada materi Ekosistem.
2. Untuk mengetahui kelayakan modul biologi berbasis SETS (*Science, Environmental, Technology, and Society*) pada materi Ekosistem.

D. Spesifikasi Produk Yang Dikembangkan

Penelitian pengembangan yang akan dilakukan akan menghasilkan suatu produk dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Modul Berbasis SETS (*Science, Environmental, Technology and Society*) pada Materi Ekosistem
2. Modul yang dilengkapi dengan cover modul, isi modul sesuai dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar, indikator pembelajaran, tujuan pembelajaran, kata pengantar, daftar isi, kegiatan pembelajaran dan materi yang dikembangkan.
3. Bahan ajar yang akan dilengkapi dengan Teknik pembelajaran SETS.
4. Glosarium dan daftar Pustaka.

E. Manfaat Penelitian

1. Bagi siswa, penelitian ini diharapkan bisa menjadi salah satu sumber belajar yang mampu meningkatkan pengetahuan siswa pada materi ekosistem.
2. Bagi guru, penelitian ini diharapkan bisa menjadi referensi untuk memfokuskan dalam pembelajaran berbasis SETS dan sebagai motivasi juga gagasan untuk mengembangkan modul biologi berbasis SETS yang bisa digunakan dalam penerapan mengajar terutama pelajaran biologi materi ekosistem.
3. Bagi sekolah, penelitian ini diharapkan bisa berguna untuk meluaskan pustaka sekolah yang dipakai sebagai literatur, bisa dijadikan sebagai penilaian dalam membuat strategi pengembangan media biologi sesuai dengan kurikulum yang berlangsung di sekolah.

4. Bagi peneliti, diharapkan bisa belajar dalam mengembangkan modul biologi yang bermanfaat berbentuk pengetahuan aktual dan penelitian ilmiah.

F. Defenisi Operasional

1. Pengembangan Modul Biologi

Pengembangan modul biologi adalah salah satu bentuk bahan ajar yang dikemas secara utuh dan sistematis, didalamnya memuat seperangkat pengalaman belajar yang terencana dan didesain untuk membantu peserta didik menguasai tujuan belajar yang spesifik.

Pengembangan modul dalam penelitian ini adalah modul biologi berbasis SETS (*Science, Environmental, Technology and Society*), di dalam modul ini dimasukan unsur-unsur potensi lokal yang ada disekitar sekolah dan lingkungan tempat tinggal siswa yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar. Pengembangan SETS dalam materi ekosistem ini terdiri dari empat elemen yaitu dengan menggunakan Ilmu Pengetahuan (*Science*) kedalam bentuk Teknologi (*Technology*) untuk memenuhi kebutuhan Masyarakat (*Society*) dan diperlukan pemikiran tentang berbagai implikasinya pada lingkungan (*Environmental*). Pengembangan modul ini dilakukan dengan metode *Alessi and Trollip* yang terdiri, yang terdiri 3 tahapan meliputi (1) Tahap Perencanaan (*Planning*), (2) Tahap Perancangan (*Design*), dan (3) Tahap Pengembangan (*Development*).

2. SETS (*Science, Enviromental, Technology and Society*)

SETS (*Science, Enviromental, Technology and Society*) pendekatan yang berfungsi untuk mengembangkan potensi siswa agar mampu mengaitkan ilmu pengetahuan yang dipelajari dengan kehidupan sehari-hari dan perkembangan zaman.

SETS dalam penelitian ini adalah mengaitkan materi ekosistem yang dipelajari dengan keberadaan serta implikasi konsep tersebut pada lingkungan, teknologi dan masyarakat. SETS juga mengaitkan antara sains dalam bentuk teknologi dengan memikirkan dampak serta manfaat yang ditimbulkan bagi masyarakat disekelilingnya

3. Materi Ekosistem

Ekosistem merupakan suatu hubungan sistem ekologi yang terbentuk oleh hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungannya. Ekosistem juga merupakan tempat untuk makhluk hidup tumbuh dan berkembang serta dapat memperoleh segala hal yang dibutuhkan.

Dalam penelitian ini materi ekosistem merupakan materi yang terdapat dalam silabus mata Pelajaran IPA kurikulum merdeka pada kelas X, yaitu menjelaskan tentang ekosistem, komponen penyusun ekosistem, interaksi antara komponen ekosistem, piramida ekologi, produktifitas ekosistem, daur biogeokimia, perubahan ekosistem serta suksesi.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Konsep Dasar Modul

1. Pengertian Modul

Modul adalah suatu program belajar mengajar yang dapat dipelajari oleh peserta didik dengan bantuan dari pihak guru. Modul bersisi susunan kegiatan pembelajaran yang terstruktur dan sistematis yang dibuat untuk membantu pembelajaran peserta didik guna untuk mencapai suatau tujuan pembelajaran. Modul ini bersikan tujuan yang harus dicapai oleh peserta didik, indikator pencapaian kompetensi peserta didik yang dilengkapi petunjuk kegiatan belajar serta melatih peserta didik untuk mengerjakan soal latihan yang telah disajikan dalam modul.

Modul juga dapat diartikan sebagai materi pembelajaran yang dibuat oleh guru agar peserta didik dapat belajar dengan mandiri, tidak atau dengan bimbingan dari guru. Pembelajaran dengan modul memungkinkan seorang peserta didik yang memiliki kecepatan tinggi dalam belajar akan lebih cepat dan aktif menyelesaikan satu atau lebih kompetensi dasar dibandingkan dengan peserta didik lainnya. Dengan demikian, maka modul harus menggambarkan kompetensi dasar yang akan dicapai oleh peserta didik, disajikan dengan menggunakan bahasa yang baik, menarik, dan dilengkapi dengan ilustrasi Ada 9 sembilan aspek yang harus diperhatikan ketikan ingin mengembangkan suatu modul, yaitu:

- a. Modul yang dikembangkan dapat digunakan oleh pembaca serta pembaca bisa mempelajari modul yang dikembangkan.
- b. Modul yang dikembangkan haruslah berisi penjelasan mengenai hal-hal yang harus disiapkan pembaca sebelum mempelajari modul.
- c. Modul yang dikembangkan memuat penjelasan hal-hal yang menarik oleh pembaca.
- d. Modul yang dikembangkan memberikan pengantar mengenai bagaimana cara pembaca bisa memahami isi modul tersebut.
- e. Modul yang dikembangkan menyajikan materi dengan jelas sehingga pembaca mampu menghubungkan materi dalam modul dengan materi yang sudah diketahui sebelumnya.
- f. Modul yang dikembangkan memberi keyakinan kepada pembaca untuk mencoba Langkah-langkah yang dibutuhkan untuk memahami isi materi yang ada dalam modul.
- g. Modul yang dikembangkan melibatkan pembaca untuk mengerjakan soal latihan dan suatu kegiatan yang dapat membuat pembaca berinteraksi dengan materi yang sedang dipelajari dalam modul.
- h. Modul yang dikembangkan memberikan umpan balik dari kegiatan atau latihan yang sudah dikerjakan oleh pembaca.
- i. Modul yang dikembangkan membantu pembaca untuk meringkas materi pembelajaran agar mudah dipahami.

Modul yang dikembangkan harus memenuhi komponen kelayakan yang sudah ditentukan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BNSP), yaitu dengan memenuhi tiga komponen. Tiga komponen yang dimaksud adalah komponen kelayakan isi, kelayakan Bahasa dan kelayakan penyajian.⁸

2. Tujuan Penyusunan Modul

Modul ajar biologi merupakan kerangka proses kegiatan belajar materi biologi yang dirangkai secara terstruktur dan sistematis dari pelaksanaan kegiatan belajar siswa. Modul ajar biologi disusun dengan tujuan untuk membantu peserta didik agar dapat belajar mandiri. Isi suatu modul ajar biologi hendaknya lengkap baik dari pola sajiannya maupun isinya. Terkait dengan hal tersebut maka penulisan modul ajar biologi juga bertujuan sebagai berikut:

- a. Memperjelas dan mempermudah penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat verbal
- b. Mengatasi keterbatasan waktu, ruang, dan daya indera baik peserta didik maupun guru.
- c. Modul ajar dapat digunakan secara tepat dan bervariasi, untuk meningkatkan motivasi dan mengembangkan kemampuan dalam berinteraksi langsung dengan lingkungan.
- d. Memungkinkan peserta didik untuk dapat mengukur atau mengevaluasi sendiri hasil belajarnya.

⁸ millah, Budipramana dan Isnawati, Pengembangan Buku Ajar Materi Bioteknologi Di Kelas XII SMA IPIEMS Surabaya Berorientasi Sains, Teknologi, Lingkungan dan Masyarakat (SETS), *Electronic Journal Bioedu*, Vol.1, No.23, (2012) h.20

B. Pengembangan Modul Ajar Biologi Berbasis SETS

1. Pengertian Modul Biologi Berbasis SETS`

Modul merupakan suatu kesatuan program belajar terkecil yang dipelajari peserta didik secara mandiri. Sehingga untuk mengembangkan modul berbasis pendekatan *science, environmental, technology and society* (SETS) pada materi Ekosistem. Metode penelitian pengembangan ini mengacu pada model pengembangan yang dikembangkan oleh Alessi dan Trollip, yang terdiri 3 tahapan meliputi (1) Tahap Perencanaan (*Planning*), (2) Tahap Perancangan (*Design*), dan (3) Tahap Pengembangan (*Development*).

Modul merupakan salah satu bentuk bahan ajar berupa bahan cetakan atau dengan kata lain, modul adalah alat atau sarana pembelajaran yang berisi materi, metode, batasan-batasan yang dalam materi pembelajaran, petunjuk kegiatan belajar, latihan dan cara mengevaluasi yang dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan dan dapat digunakan secara mandiri. Penggunaan modul tidak bergantung pada media lain, memberikan kesempatan peserta didik untuk berlatih dan memberikan rangkuman, memberi kesempatan melakukan tes sendiri (*selftest*), dan mengakomodasi kesulitan peserta didik dengan memberikan tindak lanjut dan umpan balik.

Modul berbasis pendekatan *science, environmental, technolgy and society* (SETS) valid dan layak digunakan karena memiliki kelebihan yaitu pendekatan SETS dikaitkan dengan empat unsur yaitu sains, lingkungan, teknologi dan masyarakat yang sering dijumpai peserta didik sehingga dapat

membantu peserta didik untuk memahami materi dalam proses pembelajaran. Pendekatan SETS itu berkaitan dengan hal-hal nyata yang membantu peserta didik memahami materi secara langsung⁹. Pendekatan SETS selalu mengkaitkan materi pembelajaran dengan empat unsur yang dapat memudahkan peserta didik dalam memecahkan masalah yang diberikan dalam proses pembelajaran¹⁰.

Pengembangan modul biologi untuk pembelajaran Materi Ekosistem dengan memanfaatkan potensi lokal yang ada di sekitar sekolah dan lingkungan tempat tinggal siswa yang bervisi *Science, Environmental, Technology and Society* (SETS)¹¹. Komponen-komponen dalam SETS yang meliputi sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat belum semuanya terlaksana dalam kegiatan pembelajaran¹².

Pengembangan modul biologi Berbasis SETS materi Ekosistem. Modul disusun dengan tujuan untuk membantu peserta didik memperoleh variasi bahan ajar dan membantu peserta didik dapat belajar mandiri terutama dalam memahami Materi Ekosistem. Modul berbasis pendekatan SETS disusun berdasarkan hasil penelitian dan kajian pendukung lain yang telah

⁹ Yusro, A. C. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis SETS untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa*. JPFK. Vol. 1 (2): 61-66. (2015)

¹⁰ Arsyad, A. *Media Pembelajaran Berbasis SETS*. Jakarta: Grafindo Persada. (2013)

¹¹ Ferdinan Lekman, *pengembangan modul biologi bervisi sets pada materi pencemaran lingkungan sekolah menengah atas negeri*, Jurnal Pendidikan Indonesia. (2020)

¹² Arifin, E. *Pengembangan Modul Biologi Bervisi Sets Pada Materi Pencemaran Lingkungan* (p. 2). Universitas Negeri Semarang. (2013).

mendapatkan validasi dari beberapa para ahli yaitu, ahli materi dan ahli media.

Pendekatan SETS yang digunakan dalam modul yang dikembangkan membantu untuk peran aktif peserta didik guna memecahkan masalah yang diberikan guru melalui usaha mencari solusi untuk memecahkan permasalahan berdasarkan kemampuan yang dimilikinya. Peserta didik berusaha memecahkan masalah dalam proses pembelajaran akan menghasilkan kemampuan berpikir yang lebih baik. Selain kelebihan diatas modul berbasis pendekatan SETS disusun secara sistematis dan semenarik mungkin dengan dilengkapi peta konsep, bio informasi dan ingat kembali. Modul disertakan media gambar yang membantu peserta didik memahami materi sehingga tidak merasa bosan untuk mengikuti pembelajaran¹³. Media gambar dapat membuat peserta didik tertarik dan fokus dalam proses pembelajaran. Modul yang dikembangkan juga dilengkapi dengan materi yang mudah dipahami dan materi mengikuti perkembangan teknologi yang disertakan gambar dan warna yang menarik agar peserta didik termotivasi untuk belajar mandiri dalam proses pembelajaran¹⁴. Modul yang baik harus tersusun dengan materi yang mudah dicerna dan disesuaikan dengan

¹³ Rusman. *Model-model Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Pers. ((2012).

¹⁴ Setiawan, D. *Development of Jinemam Learning Model*, 9(4), pp. 281–290. (2019)

perkembangan IT serta ditambahkan gambar yang menarik guna membantu peserta didik dalam pembelajaran¹⁵.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan yang bahwasannya pengembangan modul biologi berbasis SETS merupakan bahwa mengembangkan modul biologi berbasis *SETS (Science, Environmental, Technology, Society)* pentingnya mengangkat kearifan local, lingkungan hidup erat kaitannya dengan masalah lingkungan sehingga diperlukan bahan ajar yang mengangkat masalah lokal agar dapat melatih pemecahan masalah pada mahasiswa, belum tersedia bahan ajar pendidikan lingkungan hidup berbasis SETS (*Science, Environmental, Technology and Society*) sehingga pengembangan bahan ajar berbasis SETS dinilai sebagai sesuatu yang terbaru dan sesuai untuk dimasukkan kedalam bahan ajar pendidikan lingkungan hidup terutama dalam kaitannya dengan materi lingkungan udara, air dan tanah.

Proses kegiatan pembelajaran untuk mata pelajaran biologi yaitu dengan menggunakan pendekatan SETS (*Science, Environmental, Technology and Society*), peserta didik dilatih untuk dapat berpikir secara global, memecahkan masalah dengan menerapkan konsep-konsep yang dimiliki dari berbagai bidang ilmu¹⁶.

Model pembelajaran SETS merupakan sebuah pembelajaran yang mengaitkan sains dengan hal yang berada disekitar kita seperti lingkungan,

¹⁵ Kusnandi, Sujtipto. *Media Pembelajaran Manual dan Digital*. (Bogor: Ghalia Indonesia. 2013). hlm. 41-42

¹⁶ Siboro, T. D. *Perbandingan Hasil Belajar Siswa dengan Menggunakan Pendekatan SETS (Science, Environment, Teknologi and Society) pada Materi Ekosistem*. *Jurnal Metabio*, 2(2), 8–13.(2020). <https://doi.org/10.36985/jpbm.v8i2.383>

teknologi dan masyarakat¹⁷. Model pembelajaran SETS selalu mengangkat permasalahan yang memiliki konsep-konsep dimana didalamnya terdiri dari unsur sains dan teknologi yang sedang berkembang di sekitar kita seperti lingkungan, teknologi dan masyarakat¹⁸. Model pembelajaran SETS terdiri dari 5 tahap yaitu: inisiasi, pembentukan konsep, aplikasi konsep, pematangan konsep dan penilaian¹⁹. Pendekatan SETS merupakan pendekatan pembelajaran dengan cara menghubungkan hal-hal yang dipelajari dengan aspek sains, lingkungan, teknologi dan masyarakat yang sesuai sebagai satu bentuk keterkaitan terintegratif²⁰. SETS mampu menjadikan pembelajaran semakin bermanfaat karena anak dihadapkan tepat pada situasi dan kondisi yang sebenarnya dan bersifat alami²¹.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan yang bahwasannya pembelajaran biologi sendiri merupakan suatu mata pelajaran yang mencari

¹⁷ Hasan, H. *Penggunaan Media Audio Visual terhadap Ketuntasan belajar IPS Materi Perkembangan Teknologi Produksi, Komunikasi, dan Transportasi pada Siswa Kelas IV SD Negeri 20 Banda Aceh*. *Jurnal Pesona Dasar*, 3(4), 22–33. (2016). <http://www.jurnal.unsyiah.ac.id/PEAR/article/view/7538/6205>

¹⁸ Sudarmawan, I. M., Abadi, I. B. G. S., & Putra, M. *Model Pembelajaran SETS Berbantuan Media Audio Visual terhadap Kompetensi Pengetahuan IPA*. *Jurnal EDUTECH Universitas Pendidikan Ganesha*, 8(2), 171-182. (2020). <http://dx.doi.org/10.23887/jeu.v8i2.28968>

¹⁹ Yusa, I. G., & Hermanto, B. *Implementasi Green Constitution di Indonesia: Jaminan Hak Konstitusional Pembangunan Lingkungan Hidup Berkelanjutan*. *Jurnal Konstitusi*, 15(2), 306-326. (2018). <https://doi.org/10.31078/jk1524>

²⁰ Riwu, R., Budiyasa, I. W., & Rai, I. G. A. *Penerapan Pendekatan SETS (Science, Environment, Technology, and Society) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Biologi Siswa*. *Emassains*, 7(2), 162–169. (2018). <https://core.ac.uk/download/pdf/322630112.pdf>

²¹ Sary, L. L., Djumhana, N., & Hendriani, A. *Pengaruh Pembelajaran Sets terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas V Sekolah Dasar*. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 4(3), 194–207. (2019). <https://doi.org/10.17509/jpgsd.v4i3.22977>

tahu tentang alam secara sistematis. Biologi juga merupakan mata pelajaran yang banyak melibatkan aktivitas peserta didik dalam pembelajarannya. Salah satunya adalah dengan banyak melibatkan berpikir kritis, pratikum, memecahkan masalah-masalah dari kehidupan yang nyata, dan membuat kesimpulan secara ilmiah. Oleh karena itu, dalam mewujudkan proses pembelajaran yang optimal maka seorang guru harus mampu merancang perangkat pembelajaran yang menjadikan peserta didik memiliki kemampuan berpikir kreatif.

Pembelajaran Sains berbasis SETS (dilengkapi dengan multimedia interaktif) dapat meningkatkan hasil belajar, meningkatkan keterampilan proses dan keaktifan pada setiap kegiatan²². Dalam kegiatan pembelajaran di kelas untuk menunjang kelancaran dalam penyampaian suatu materi, guru dan dosen dapat memadukan model pembelajaran SETS dengan media pembelajaran²³. Media pembelajaran dapat digunakan oleh dosen dan guru untuk menyampaikan materi pembelajaran sehingga mahasiswa mudah dalam memahami materi pembelajaran²⁴. Media pembelajaran juga menunjang proses belajar lebih menarik dan menyenangkan. Media yang dapat digunakan untuk melengkapi model SETS adalah media elektronik. Media

²² Yulistiana, Y. *Penelitian Pembelajaran Berbasis SETS (Science, Environment, Technology, and Society) dalam Pendidikan Sains. Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 5(1), 76–82. (2015). <https://doi.org/10.30998/formatif.v5i1.169>

²³ Subawa, P. *Mencetak Lulusan yang Berkarakter dan Berkualitas. Purwadita*, 2(1), 87–93. (2018). <http://jurnal.stahnmpukuturan.ac.id/index.php/Purwadita/article/view/25>

²⁴ Irwandi, I. *Penggunaan Media Audio Visual dalam Peningkatan Hasil Belajar Materi Rukun Iman pada Siswa Kelas I SD Negeri 49 Kota Banda Aceh. Pionir: Jurnal Pendidikan*, 9(1), 25–44. (2020). <https://doi.org/10.22373/pjp.v9i1.7144>

merupakan alat yang membantu siswa untuk mampu memahami pembelajaran²⁵.

Berdasarkan penjelasan para ahli dan beberapa penelitian yang sudah dilaksanakan, maka dalam studi ini peneliti melakukan sebuah pengembangan terhadap bahan ajar. Bahan ajar yang dikembangkan ini akan menghasilkan produk bahan ajar yang baru berupa bahan ajar elektronik yang berbasis SETS. Dengan metode pembelajaran tersebut, diharapkan materi-materi dapat lebih mudah dipahami oleh mahasiswa karena metode pembelajaran disajikan lebih menarik. Bahan ajar elektronik yang dikembangkan menyajikan materi interaktif kepada mahasiswa tentang kasus-kasus pencemaran lingkungan yang ada.

2. Komponen-komponen Modul

Komponen-komponen modul yang perlu diperhatikan yaitu tujuan yang harus dicapai, materi pokok yang sesuai dengan kompetensi dasar, latihan-latihan, dan evaluasi²⁶, Komponen-komponen modul mencakup pendahuluan (yang meliputi penjelasan umum mengenai modul, sasaran umum pembelajaran, dan sasaran khusus pembelajaran), kegiatan belajar (yang

²⁵ Devi, P. I. S., Putra, M., & Putra, D. K. N. S. *Pengaruh Model Pembelajaran Inside Outside Circle Berbantuan Comic Card terhadap Kompetensi Pengetahuan IPS Kelas V. Media Komunikasi FPIPS*, 17(2), 100–109. (2019). <https://doi.org/10.23887/mkfis.v17i2.22230>

²⁶ Fatikhah, I. dan Izzati, N. Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika bermuatan Emotion Quotient pada Pokok Bahasan Himpunan. *EduMa*. 4 (2): 46-60. (2015)

meliputi uraian isi pembelajaran, rangkuman, tes, kunci jawaban, dan umpan balik), serta daftar pustaka²⁷.

Modul memiliki beberapa komponen yaitu petunjuk penggunaan modul, tujuan pembelajaran, lembar kegiatan, lembar kerja. Tambahan komponen lainnya seperti kata pengantar, daftar isi, peta konsep, kompetensi inti dan dasar, daftar pustaka. Urutan komponen modul lainnya yaitu terdiri atas bagian pendahuluan yang berisi tujuan pembelajaran, materi, petunjuk kegiatan, studi kasus atau tugas, rangkuman, dan tes formatif²⁸.

Modul perlu memperhatikan unsur-unsur tertentu diantaranya pedoman belajar, kompetensi yang ingin diraih, materi pembelajaran, informasi pendukung, latihan soal, petunjuk kerja, evaluasi, dan umpan balik. komponen modul terdiri dari cover, daftar isi, kompetensi, motivasi, petunjuk penggunaan, tujuan, materi, rangkuman, tugas, latihan, penilaian diri, evaluasi, kunci jawaban, daftar pustaka, dan lampiran.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa modul memuat 3 komponen utama di dalamnya yaitu bagian pembuka, isi, dan penutup. Bagian pembuka berisikan cover, petunjuk penggunaan untuk guru dan siswa, capaian pembelajaran, kata pengantar, daftar isi. Bagian isi memuat tujuan pembelajaran, uraian materi, latihan atau studi kasus, rangkuman, tes

²⁷ Parmin dan Peniati. *Pengembangan Modul Mata Kuliah Strategi Belajar Mengajar IPA Berbasis Hasil Penelitian Pembelajaran. Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. 1 (1). 8-15.(2012)

²⁸ Fitria Nur and Masita, *Pengembangan Pembelajaran Matematika*. Makasar: Penerbit Nas Media Pustaka, (2022), h.97-98

formatif., penilaian diri. Sedangkan bagian penutup terdiri atas glosarium, daftar pustaka, dan lampiran-lampiran.

C. Model Pengembangan Modul SETS

SETS merupakan akronim dari sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat. Konsep SETS diperoleh dari STS (*Science, Technology, Society*), pendidikan lingkungan EE (*Environmental Education*), dan STL (*Science, Technology, Literacy*). Ketiga konsep pendidikan tersebut dalam model pembelajaran SETS dianggap sebagai satu kesatuan utuh²⁹. Istilah *Science Technology Society* (STS) mulai dikembangkan tahun 90-an. Istilah Sains Teknologi Masyarakat di Indonesia dikenal dengan beberapa sebutan seperti Satemas dan Salingtemas (Sains Lingkungan Teknologi Masyarakat). Sains Teknologi Masyarakat merupakan sebuah proses pembelajaran yang di desain memanfaatkan isu permasalahan yang ada di lingkungan sebagai dorongan dalam pembelajaran suatu konsep³⁰.

Pengembangan modul biologi berbasis pembelajaran SETS menyampaikan pesan ketika menggunakan sains dengan memanfaatkan teknologi untuk memenuhi kebutuhan masyarakat perlu untuk ditinjau dan dipikirkan terkait berbagai dampak yang muncul terhadap lingkung. Model pembelajaran SETS mengenalkan siswa untuk berpikir preventif pada lingkungan. Siswa akan

²⁹ Nur Khasanah. *SETS (Science, Environmental, Technology and Society) Sebagai Pendekatan Pembelajaran IPA Modern Pada Kurikulum 2013*, Seminar Nasional Konservasi dan Pemanfaatan Sumber Daya Alam (2015), h.272

³⁰ Hunaepi et al., *Sains Teknologi Masyarakat "Strategi, Pendekatan Dan Model Pembelajaran* (Mataram: Duta Pustaka Ilmu, (2014)., h.52

diarahkan untuk dapat menemukan dan mengungkapkan sumber penyebab permasalahan yang ada dan dampak untuk lingkungan dan masyarakat³¹.

Model pembelajaran SETS memberi capaian belajar pada ranah afektif, kognitif, dan psikomotorik. Ranah sikap sosial seperti toleransi, kerjasama, dan rasa peduli lingkungan dicoba untuk dikembangkan pada model ini. Efek pengantar dari model pembelajaran SETS seperti kemampuan memecahkan masalah, berpikir kritis, dan kemampuan berpikir tingkat tinggi membantu mengembangkan ranah kognitif siswa.

Dari penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran SETS merupakan salah satu model yang digunakan dalam pembelajaran IPA/biologi. Model ini merupakan hasil pengembangan model STS dengan memasukan unsur environment (lingkungan) di dalamnya. Model ini merupakan Model pembelajaran SETS menekankan interaksi dan hubungan diantara unsur-unsur SETS itu sendiri. Pembelajaran SETS merupakan pembelajaran yang mengajak siswa untuk memahami dan melihat sesuatu secara terintegratif dengan mencermati 4 unsur sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat. Kegiatan pembelajarannya diarahkan kepada pemberian pengalaman nyata dalam kehidupan sehari-hari di lingkungan masyarakat, terkhusus pada konteks sains dan teknologi. Model SETS juga bertujuan untuk meningkatkan berpikir kritis dan kreativitas. Model SETS membawa peserta didik ke kondisi asli, demikian

³¹ Neni Hermita dkk, Inovasi Pembelajaran Abad 21. Surabaya: Global Aksara Pres, (2021), h. 107

diharapkan siswa tersebut mampu mengembangkan pengetahuannya dan memecahkan permasalahan yang ada di lingkungan.

D. Materi Ekosistem

1. Pengertian Materi Ekosistem

Ekosistem merupakan interaksi antar organisme dalam sebuah komunitas yang dengan lingkungannya terjadi antar hubungan. Jadi di dalam ekosistem tidak hanya meliputi komunitas organisme atau faktor biotik saja tetapi juga ada faktor abiotik, misalnya cahaya matahari, batuan, tanah, udara, dan air. Setiap organisme hidup (biotik) di lingkungan selalu berinteraksi dengan faktor-faktor fisik dan kimia yang biasa disebut faktor abiotik. Faktor biotik dengan abiotik saling mempengaruhi atau saling mengadakan pertukaran material yang merupakan suatu sistem. Sistem yang demikian disebut ekosistem. Jadi komunitas dengan lingkungan fisiknya membentuk ekosistem³².

Ekosistem merupakan sistem ekologi yang terbentuk dari hubungan timbal balik antara organisme dengan lingkungan. Ekosistem dapat dianggap sebagai tatanan kesatuan yang utuh dan menyeluruh antara semua elemen lingkungan yang saling mempengaruhi. Ekosistem terdiri dari berbagai elemen yang menyusunnya seperti makhluk hidup, air, siklus energi, tanah, batuan, dan mineral. Elemen-elemen tersebut mempunyai hubungan yang terjalin tidak

³² Huda. Ekosistem Mapel Biologi Kelas X. Modul Pembelajaran SMA Biologi. Direktorat SMA, Direktorat Jenderal PAUD, Dikdas dan Dikmen. (2020)

hanya antara makhluk hidup dan lingkungan fisiknya, tetapi juga antar spesies yang hidup dalam ekosistem³³.

Makhluk hidup dan tak hidup saling berinteraksi dalam ekosistem sehingga membentuk komponen, yang menciptakan keseimbangan. Oleh karena itu, bila satu komponen tersebut terganggu akan berpengaruh terhadap keseimbangan ekosistem. Komponen dalam ekosistem tersebut terbagi menjadi komponen biotik dan abiotik. Komponen biotik terdiri dari makhluk hidup, seperti produsen, konsumen, dan pengurai. Sementara komponen abiotic terdiri dari komponen tak hidup, seperti tanah, air, udara, cahaya matahari, suhu.

Pada suatu ekosistem sering ditemui adanya proses interaksi antara makhluk hidup dengan lingkungannya, seperti adanya rantai makanan, aliran energi, daur biogeokimia. Di dalam ekosistem setiap makhluk hidup tidak dapat hidup sendiri, melainkan saling berketergantungan memenuhi kebutuhan satu dengan yang lainnya. Hubungan tersebut ada yang bersifat menguntungkan, merugikan, hingga diantara keduanya tidak ada yang untungkan atau dirugikan. Hubungan antara makhluk hidup dalam ekosistem dikenal dengan simbiosis³⁴.

Hal ini merupakan potensi yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar ekosistem. Hutan mangrove memiliki keanekaragaman satwa yang

³³ Ervina Mukharomah, *Konsep Dasar Ekologi Tumbuhan* (Palembang: Bening Media Publishing, 2021), h.1-2

³⁴M. Miftah Arief, *Integrasi Materi Ipa 'Ekosistem Bagi Kehidupan Manusia' Dengan Ayat Al-Qur'an*, *Tarbiyah Darussalam: Jurnal Ilmiah Kependidikan dan Keagamaan* 7, no. 01 (2023), h.94.

lengkap dan faktor lingkungan yang khas dengan salinitas yang fluktuatif³⁵. Melalui pengamatan di alam rasa ingin tahu siswa dapat terjawab karena siswa secara langsung dapat mendeskripsikan apa yang dia amati³⁶.

Pendekatan yang mengarahkan siswa untuk mengintegrasikan materi yang diajarkan dengan kehidupan sehari-hari sesuai aspek pengetahuan, lingkungan, teknologi dan masyarakat adalah pendekatan SETS (*Science, Environment, Technology, and Society*)³⁷. Peserta didik dapat mengeksplor pengetahuan yang dimilikinya dan mengkaji permasalahan yang ditemukan dengan melibatkan aspek dalam SETS secara bebas. Pembelajaran berbasis SETS dapat diterapkan melalui berbagai sumber ajar, salah satunya adalah penggunaan LKS (Lembar Kerja Siswa dapat membuat siswa lebih aktif dengan tetap mencapai tujuan pembelajaran dan bertujuan pada pemerolehan kebenaran konsep.

Lembar Kegiatan Siswa Berbasis SETS dikembangkan untuk membimbing siswa dalam mengamati langsung satuan dan komponen ekosistem dan mengintegrasikan peranan ekosistem dalam aspek lingkungan, teknologi, dan masyarakat. Pembelajaran ini bersifat kontekstual karena teori yang dipelajari dapat dihubungkan dengan penerapan dalam kehidupan

³⁵Raven, Peter H, David M. Hassenzahl dan Linda R. Berg. *Environment: Eighth Edition*. Hoboken: John Wiley & Sons, Inc. (2013)

³⁶Sukarno, Anna P, dan Ida Hamidah. *The Profile of Science Process Skill (SPS) Student at Secondary High School (Case Study in Jambi)*. International Journal of Scientific Engineering and Research (IJSER). Vol 1 P. 79 ± 83. (2013.).

³⁷Binadja A. *Pendidikan Bervisi SETS dan Master Plan Percepatan Peningkatan Mutu Pendidikan Dasar dan Menengah di Propinsi Riau*, Universitas Islam Riau.(2017)

siswa³⁸. Pemberian LKS berbasis SETS saat pembelajaran akan menstimulus siswa untuk berpikir kritis terhadap gejala alam yang timbul akibat dampak teknologi dalam masyarakat³⁹.

2. Piramida Ekologi dan Produktifitas Ekosistem

a. Pola Makan dalam Ekosistem

Dalam suatu lingkungan, ada proses makan dan dimakan di antara organisme yang menghasilkan perpindahan energi. Ini disebut dengan rantai makanan. Rantai makanan merupakan peristiwa makan dan dimakan antara sesama makhluk hidup dengan urutan-urutan tertentu. Selain itu, ada jaring-jaring makanan yang juga sangat penting dalam mendukung pola makan suatu ekosistem. Jaring-jaring makanan merupakan suatu hubungan yang kompleks dari rantai-rantai makanan dalam suatu komunitas ekologis, yang bertujuan untuk menunjukkan siapa yang mengonsumsi siapa, nama lain dari jaring-jaring makanan adalah konsumen-sumber daya. Berdasarkan tingkat trofiknya ada dua kelompok utama bentuk kehidupan yakni autotrof dan heterotrof. Autotrof merupakan organisme yang mampu menghasilkan makanannya sendiri sedangkan heterotrof adalah organisme yang tidak dapat membuat makanannya sendiri dengan kata lain dia membutuhkan organisme lain untuk bertahan hidup. Kemudian ada piramida ekologi yang merupakan

³⁸Nugraha D. A., Binadja A, Supartono. *Pengembangan Bahan Ajar Reaksi Redoks Berbasis SETS, Berorientasi Konstruktivistik*. Journal of Innovative Science Education 2 (1) (2013).

³⁹Harnani, Susi dan Agus Suyatna. LKS Pemanasan Global Berbasis SETS Berorientasi Konstruktivistik Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis. Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) SNF2015 Vol 4 (2015).Hal 179-184

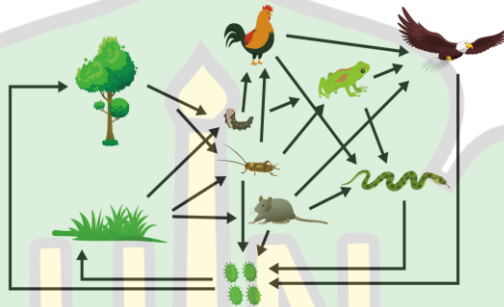
gambaran susunan antar trofik disusun berdasarkan kepadatan populasi, berat kering, maupun kemampuan menyimpan energi pada tiap trofik. Kemudian suatu organisme pada suatu ekosistem harus memiliki kemampuan untuk dapat menerima serta menyimpan energi untuk keberlangsungan hidupnya. Dalam suatu ekosistem, terdapat interaksi antara makhluk hidup yang menghasilkan aliran energi dan siklus materi. Setiap makhluk hidup membutuhkan energi dan nutrisi (makanan) berbeda bergantung pada kondisi dan tempat. Makhluk hidup juga memerlukan tanah, udara, dan matahari untuk mendukung kehidupannya. Sebagai contoh, manusia memerlukan tumbuhan dan hewan, begitu pula sebaliknya. Interaksi makhluk hidup bisa juga dibagi ke dalam persaingan atau saling berdampingan. Makhluk hidup juga dapat saling memangsa satu sama lain. Hubungan makan dan dimakan itulah yang disebut rantai makanan. Ada beberapa bentuk pola makan memakan yang ada di ekosistem diantaranya:

- 1) Rantai makanan adalah urutan linear perpindahan energi dari satu organisme ke organisme lainnya, dimulai dari produsen hingga konsumen tingkat tertinggi. Contohnya: rumput → belalang → katak → ular → elang.



Gambar 2. 1 Rantai Makanan⁴⁰

- 2) Jaringan-Jaring Makanan Jaringan-jaring makanan adalah representasi kompleks dari hubungan makan- memakan di dalam ekosistem yang menunjukkan keterkaitan antara berbagai rantai makanan.



Gambar 2. 2 Jaringan-jaring Makanan⁴¹

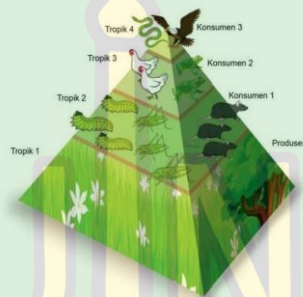
- 3) Piramida makanan menggambarkan distribusi energi dan biomassa pada setiap tingkat trofik dalam ekosistem. Bagian bawah piramida diisi oleh produsen (misalnya, tanaman), sedangkan bagian puncak ditempati oleh predator puncak.
- 4) Aliran energi menggambarkan bagaimana energi mengalir melalui ekosistem, dari matahari ke produsen, lalu ke konsumen tingkat pertama, kedua, dan seterusnya. Dalam proses ini, hanya sebagian kecil energi (sekitar 10%) yang diteruskan ke tingkat trofik berikutnya.

b. Piramida Ekologi

⁴⁰ Uyo Yahya, "Rantai Makanan" <https://mamikos.com/info/ringkasan-materi-rantai-makanan-dan-jaring-jaring-pljr/> diakses tanggal: 27 Desember 2024

⁴¹ Ruangguru, "Jaring-jaring Makanan" roboguru.ruangguru.com/question/analisislah-pengertian-rantai-makanan-dan-jaring-jaring-makanan-berdasarkan-gambar-yang-anda-QU-Q1NO1RB6 diakses tanggal: 27 Desember 2024

Hubungan organisme pada tingkat trofik ekosistem digambarkan dalam bentuk piramida. Semakin ke atas bentuk piramida semakin mengecil. Inilah yang disebut dengan piramida ekologi. Piramida ekologi adalah piramida abstrak yang menunjukkan hubungan struktur trofik dan fungsi trofik komponen-komponen biotik ekosistem. Berikut contoh gambar piramida ekologi.



Gambar 2. 3 Piramida Ekologi⁴²

Di dalam piramida ekologi produsen (tingkat trofik I) selalu berada di bagian dasar piramida. Konsumen primer (tingkat trofik II) berada tepat di atas produsen dan konsumen sekunder (tingkat trofik III) berada di bagian atas konsumen primer. Piramida ekologi terbagi menjadi 3, yaitu:

- 1) **Piramida Jumlah**, tipe ini menunjukkan jumlah relatif organisme pada suatu area dengan melihat hubungan antara predator dan mangsanya. Pelopor teori ini adalah Charles Elton (ahli ekologi Inggris) pada abad ke 20. Jumlah organisme dihitung dalam satuan luas area tertentu. Di dalam piramida jumlah semakin tinggi tingkat trofik organisme semakin sedikit jumlahnya di lingkungan.

⁴² Bayu Ardi, "Piramida Ekologi" <https://www.detik.com/edu/detikpedia/d-7006249/piramida-ekologi-definisi-jenis-dan-bedanya-dengan-rantai-makanan> diakses tanggal: 27 Desember 2024

2) **Piramida Biomassa**, adalah taksiran massa organisme (biomassa) yang mewakili tiap tingkat trofik pada waktu tertentu. Massa kering tiap individu dalam suatu ekosistem ditimbang dan dicatat. Ukuran yang digunakan biasanya, menggunakan gram (massa kering organisme) per satuan luas (gr/m^2 atau kg/ha)

3) **Piramida Energi**, Piramida energi menggambarkan hubungan tiap organisme pada tingkatan trofik sesuai perpindahan energi yang dimulai dari produsen hingga konsumen puncak. Di dalam piramida energi, aliran energi yang diterima setiap kelompok trafik akan mengalami penurunan pada tiap kelompok trofik selanjutnya. Dengan demikian, tiap kelompok trofik akan membentuk semacam piramida dengan produsen sebagai penerima dan pemilik energi terbesar diikuti kelompok trofik berikutnya.

c. Produktifitas Ekologi

Energi dapat berubah menjadi bentuk lain, seperti energi kimia, energi mekanik, energi listrik, dan energi panas. Perubahan bentuk energi menjadi bentuk lain ini dinamakan transformasi energi. Sumber energi utama bagi kehidupan adalah cahaya matahari. Energi cahaya matahari masuk ke dalam komponen biotik melalui produsen (organisme fotoautotropik) yang diubah menjadi energi kimia tersimpan di dalam senyawa organik. Energi kimia mengalir dari produsen ke konsumen dari berbagai tingkat tropik melalui jalur rantai makanan. Energi kimia tersebut digunakan organisme untuk pertumbuhan dan perkembangan. Kemampuan

organisme-organisme dalam ekosistem untuk menerima dan menyimpan energi dinamakan produktivitas ekosistem. Produktivitas ekosistem yaitu keseluruhan sistem yang dinyatakan dengan biomassa atau bioenergi dalam kurun waktu tertentu. Produktivitas ekosistem merupakan parameter pengukuran yang penting dalam penentuan aliran energi total melalui semua tingkat trofi dari suatu ekosistem. Produktivitas ekosistem terdiri dari produktivitas primer dan produktivitas sekunder. Produktivitas Ekologi terbagi menjadi 2 yaitu:

- 1) **Produktivitas primer** adalah kecepatan organisme autotrop sebagai produsen mengubah energi cahaya matahari menjadi energi kimia dalam bentuk bahan organik.
- 2) **Produktivitas sekunder**, adalah kecepatan organisme heterotrop mengubah energi kimia dari bahan organik yang dimakan menjadi simpanan energi kimia baru di dalam tubuhnya. Energi kimia dalam bahan organik yang berpindah dari produsen ke organisme heterotrop (konsumen primer) dipergunakan untuk aktivitas hidup dan hanya sebagian yang dapat diubah menjadi energi kimia yang tersimpan di dalam tubuhnya sebagai produktivitas bersih.

3. Siklus Biogeokimia dan Perubahan Ekosistem

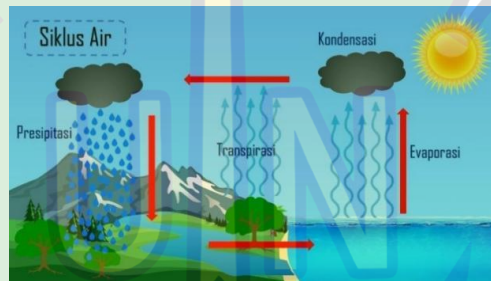
a. Siklus Biogeokimia

Daur biogeokimia adalah siklus yang melibatkan senyawa kimia yang berpindah tempat melalui organisme sebagai perantara kemudian senyawa ini kembali ke lingkungan fisik. Pembangun tubuh organisme adalah

materi yang tersusun dari unsur-unsur kimia. Unsur-unsur yang ada di alam ini tidak mungkin habis karena mengalami daur ulang (siklus zat).

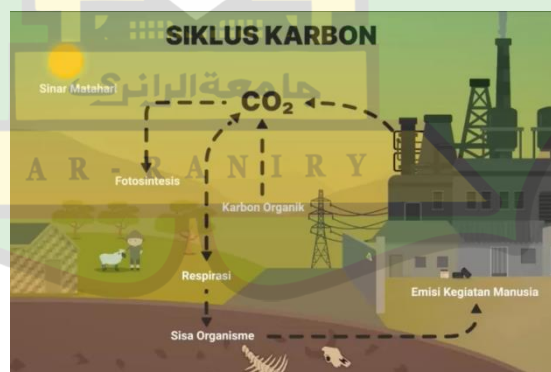
Beberapa siklus unsur atau zat kimia yang penting diantaranya:

- a) **Siklus Air**, mencakup evaporasi, kondensasi, presipitasi, infiltrasi, dan aliran air permukaan. Proses ini memastikan ketersediaan air di atmosfer dan permukaan bumi, serta pergerakan air melalui ekosistem.



Gambar 2. 4 Siklus Air⁴³

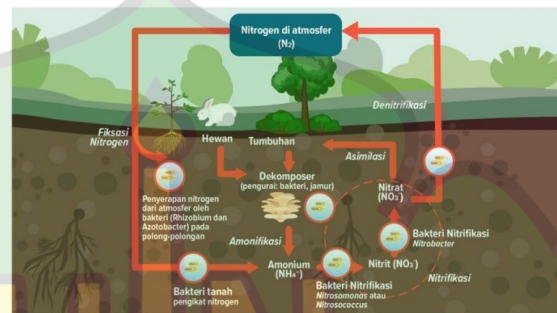
- b) **Siklus Karbon**, adalah suatu aliran karbon yang melewati semua bagian di dalam sistem planet bumi baik berupa tumbuhan, hewan, hingga manusia dan proses terjadinya secara alami



Gambar 2. 5 Siklus Karbon⁴⁴

⁴³ Suci Bangun, "Siklus Air" <https://www.tribunnews.com/pendidikan/2021/03/05/apa-itu-siklus-air-berikut-pengertian-hingga-proses-terjadinya-siklus-air> diakses tanggal: 27 Desember 2024

- c) **Siklus Nitrogen**, melibatkan konversi nitrogen dari atmosfer menjadi bentuk yang dapat digunakan oleh tanaman dan hewan, melalui proses seperti fiksasi nitrogen, nitrifikasi, asimilasi, amonifikasi, dan denitrifikasi.



Gambar 2. 6 Siklus Nitrogen⁴⁵

- d) **Siklus Fosfor**, siklus ini tidak melibatkan atmosfer, tetapi berputar di antara batuan, tanah, air, dan organisme. Fosfor penting untuk pembentukan DNA, RNA, dan ATP. Siklus ini berlangsung ketika fosfat dilepaskan dari bebatuan, diserap oleh tumbuhan, dan masuk ke rantai makanan.

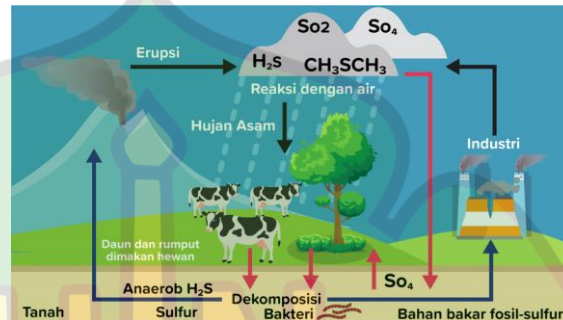


Gambar 2. 7 Siklus Fosfor⁴⁶

⁴⁴ Robbi, "Siklus Karbon" <https://www.harianhaluan.com/news/109365471/gimana-jadinya-ya-jika-bumi-kehilangan-karbon-dioksida-inilah-dampaknya-terhadap-kehidupan> diakses pada tanggal: 27 Desember 2024

⁴⁵ Ruangguru, "Siklus Nitrogen" <https://roboguru.ruangguru.com/question/buatlah-skema-daur-nitrogen-lengkap-beserta-keterangannya-QU-T11K972S> diakses pada tanggal: 27 Desember 2024

- e) **Siklus Sulfur** mencakup pergerakan sulfur melalui atmosfer, tanah, dan perairan. Sulfur dilepaskan melalui proses alami seperti letusan gunung berapi dan aktivitas mikroba, serta melalui dekomposisi organisme mati.



Gambar 2. 8 Siklus Sulfur⁴⁷

b. Perubahan Ekosistem

Ekosistem adalah suatu sistem yang tidak statis, namun selalu dinamis yang mengalami perubahan struktur maupun fungsi. Perubahan ini mungkin hanya fluktuasi setempat yang tidak berarti, tetapi mungkin juga cukup besar sehingga dapat mengubah stabilitas hubungan suatu ekosistem. Perubahan ekosistem disebabkan oleh hal-hal berikut:

- 1) **Perkembangan secara alami**, Suatu ekosistem secara alami mengalami perubahan-perubahan yang untuk menuju keseimbangan. Perkembangan alami ini dikenal dengan istilah suksesi.

⁴⁶ Desi Lestari, “Siklus Fosfor” <https://www.siswapedia.com/proses-terjadinya-daur-fosfor-beserta-gambarnya/> diakses pada tanggal: 27 Desember 2024

⁴⁷ Ruangguru, “Siklus Sulfur” https://roboguru.ruangguru.com/question/perhatikan-siklus-sulfur-berikut-berdasarkan-siklus-sulfur-dalam-gambar-sulfat-yang-terbentuk_QU-WHU8B7E5 diakses pada tanggal: 27 Desember 2024

2) **Perubahan karena faktor luar.** Ekosistem dapat berubah karena berbagai factor luar biasanya akibat ulah manusia. Contohnya Perubahan iklim di suatu ekosistem disebabkan oleh faktor manusia, terutama yang berkaitan dengan pemakaian bahan bakar fosil dan penyalahgunaan lahan.

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan yang bahwasannya yang menjadi pengembangan modul biologi berbasis SETS pada materi ekosistem merupakan penggunaan modul berbasis SETS dalam pembelajaran biologi pada siswa yang menjadikan salah satu sumber pembelajaran yang dapat digunakan oleh siswa adalah media pembelajaran berupa modul yang bisa disusun sebagaimana mestinya sehingga dapat membuat siswa termotivasi untuk mempelajarinya. Sebuah modul akan bermakna kalau peserta didik dapat dengan mudah menggunakannya dalam pembelajaran. Pembelajaran dengan modul memungkinkan seorang peserta didik yang memiliki kecepatan rendah dalam belajar akan lebih cepat memahami satu atau lebih kompetensi dasar yang dituangkan menjadi indikator pembelajaran, karena modul berfungsi sebagai petunjuk dalam memahami materi, sekaligus sebagai motivator untuk mempelajari materi yang sedang dipelajari⁴⁸.

Sebuah modul juga bisa dikembangkan dengan sebuah model, metode maupun pendekatan pembelajaran, salah satunya adalah modul yang

⁴⁸ Nasution. *Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar & Mengajar*. Jakarta: PT Bumi Aksara. (2011).

dikembangkan dengan pendekatan SETS (*Science, Environment, Technology and Society*). Penambahan Environment atau dalam bahasa Indonesia diartikan dengan istilah lingkungan bertujuan untuk dapat menciptakan proses pembelajaran Biologi yang bermakna. Pendekatan SETS merupakan pembelajaran yang menghubungkan sains dengan unsur-unsur lain, seperti teknologi dan unsur masyarakat⁴⁹.

Unsur-unsur SETS tidak dapat dipisahkan satu sama lain, urutan ringkasan SETS membawa pesan bahwa untuk menggunakan Sains (S-pertama) ke bentuk Teknologi (T) dalam memenuhi kebutuhan Masyarakat/ Society (S-kedua) harus diperlukan pemikiran tentang berbagai implikasinya pada lingkungan (E) secara fisik maupun mental. Pendekatan SETS setidaknya dapat membuka wawasan peserta didik untuk memahami hakikat pendidikan sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat (SETS) yang secara utuh yang bertujuan untuk membantu peserta didik mengetahui sains, perkembangan dan bagaimana perkembangan sains dapat mempengaruhi lingkungan, teknologi, dan masyarakat secara timbal balik⁵⁰.

⁴⁹ Rini, C. P. *Pengaruh Pendekatan SETS (Science, Environment, Technology And Society) Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Sekolah Dasar*. Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar, 2(1), 56-64. (2017). <http://dx.doi.org/10.23969/jp.v2i1.450>

⁵⁰ Khasanah, Nur. *SETS (Science, Environment, Technology and Society) Sebagai Pendekatan Pembelajaran IPA Modern pada Kurikulum 2013, Dosen Pendidikan Biologi UIN*. (Online), (2015). (<http://jurnal.fkip.uns.ac.id/indeks.php.kpsda/article/download/5386/3802>).

Pendekatan ini sangat cocok dengan materi yang membahas tentang lingkungan⁵¹. Lingkungan dari waktu ke waktu akan mengalami perubahan karena berbagai faktor. Perubahan lingkungan ini juga akan menimbulkan dampak bagi kehidupan manusia seperti isu dan masalah yang terjadi di masyarakat.

Modul berbasis SETS adalah modul yang dikembangkan dengan cara mengangkat isu-isu atau masalah-masalah lingkungan yang terjadi akibat kemajuan sains dan teknologinya. Pendekatan ini diharapkan dapat membuka wawasan peserta didik memahami hakikat sains, lingkungan, teknologi dan masyarakat, serta bagaimana perkembangan sains dapat mempengaruhi lingkungan, teknologi dan masyarakat secara timbal balik.

Berdasarkan uraian di atas merupakan Proses pembelajaran di sekolah ini sudah bervariasi, dimana media yang digunakan oleh guru Biologi dalam proses pembelajaran sudah beraneka ragam, ada yang berupa bahan ajar, modul, power point, buku paket, lingkungan, serta hal lain yang dapat mendukung dalam pembelajaran Biologi, namun minat siswa untuk membaca sumber belajar baik buku paket ataupun sumber lainnya masih kurang. Hal ini mungkin disebabkan oleh berbagai faktor, salah satu penyebabnya mungkin karena sumber belajar belum disusun berdasarkan masalah-masalah yang terjadi di lingkungan, atau masalah yang terjadi akibat kemajuan Sains dan teknologi, sehingganya siswa kurang tertarik

⁵¹ Aulia, D. I., & Yurnetti, Y. *Pembuatan Modul Fisika Berbasis Pendekatan SETS pada Materi Pemanasan Global dengan Konsep Zerowaste Lifestyle (Pola Hidup Minim Sampah) untuk Peserta Didik SMA/MA Kelas XI*. *Pillar Of Physics Education*, 13(1). (2020). <http://dx.doi.org/10.24036/8241171074>

untuk mempelajari materi tersebut. Mungkin para siswa berpendapat bahwa paparan materi di sumber pembelajarannya tidak up to date, dan membosankan.

Berdasarkan hal tersebut telah dikembangkan seperangkat modul dengan pendekatan SETS, Modul tersebut telah diuji validitas dan praktikalitasnya pada sekolah yang sama, namun demikian belum diterapkan dalam proses pembelajaran. Maka perlu penelitian lanjutan untuk melihat penerapan modul yang berbasis SETS tersebut dalam pembelajaran biologi, sekaligus dibandingkan hasil belajar yang diperoleh siswa pada kelas yang pembelajarannya menggunakan modul ini dengan pembelajaran yang biasa dilaksanakan atau pembelajaran konvensional yaitu pada siswa.

Modul memiliki beberapa fungsi, yaitu: 1) Sebagai sumber belajar yang telah disusun secara terstruktur dan terencana; 2) Sebagai petunjuk untuk memahami materi yang diberikan dan cara mempelajarinya; 3) Sebagai motivator untuk terus membaca dan memahami materi; 4) Sebagai alat untuk mengukur tingkat pencapaian dalam belajar⁵².

Selanjutnya lagi modul SETS ini juga dimulai dengan pemaparan materi dengan masalah-masalah sains, teknologi serta masalah yang sedang terjadi di masyarakat, sehingga pembelajaran akan bermakna bagi siswa, pembelajaran yang bermakna akan bertahan lama di memori siswa.

⁵² Rosa, F. O. Pengembangan Modul Pembelajaran IPA SMP pada Materi Tekanan Berbasis Keterampilan Proses Sains. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 3(1). (2015). <http://dx.doi.org/10.24127/jpf.v3i1.21>

Dengan demikian maka besar kemungkinan akan menjadikan pembelajaran yang menggunakan modul tersebut akan memberikan hasil belajar yang lebih tinggi dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.

Beberapa kelebihan modul dengan pendekatan SETS ini yaitu; (1) Pengalaman dan kegiatan belajar peserta didik akan selalu relevan dengan tingkat perkembangan peserta didik; (2) Seluruh kegiatan belajar lebih bermakna bagi peserta didik sehingga hasil belajar akan bertahan lebih lama; (3) Pendekatan SETS menumbuh kembangkan keterampilan berpikir peserta didik.; (4) Menyajikan kegiatan yang bersifat pragmatis sesuai dengan permasalahan yang sering ditemui dalam lingkungan peserta didik; (5) Menumbuh kembangkan keterampilan sosial peserta didik seperti kerjasama, toleransi, komunikasi, dan respek terhadap gagasan orang lain. Dengan demikian, dapat dipahami, kenapa hasil belajar di kelas yang pembelajarannya menggunakan modul dengan pendekatan SETS lebih tinggi secara signifikan dibandingkan dari hasil belajar di kelas konvensional⁵³.

Modul materi ekosistem dengan pendekatan SETS yang dikembangkan terdiri dari bagian pendahuluan, bagian isi, dan bagian penutup, (2) modul materi ekosistem dengan pendekatan SETS yang dikembangkan layak berdasarkan standar penilaian buku teks BSNP, (3) modul materi ekosistem dengan pendekatan SETS dapat efektif

⁵³ Setiyono, F. P. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kimia Kelarutan Dan Hasil Kali Kelarutan (KSP) dengan Pendekatan SETS untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Siswa*. Jurnal Penelitian Pendidikan, 1(2), 149-158. (2011).

meningkatkan hasil belajar siswa, dan (4) modul materi ekosistem dengan pendekatan SETS dapat diterapkan dalam pembelajaran. Salah satu alasan yang menyebabkan terjadinya kerusakan ekosistem adalah karena kurangnya pengetahuan dan pemahaman yang mendalam tentang ekosistem⁵⁴. Sebagai generasi masa depan, siswa seharusnya dibekali pengetahuan dan pemahaman yang cukup tentang ekosistem⁵⁵.

Ekosistem sebagai salah satu topik Biologi yang diajarkan pada tingkat sekolah menengah atas, mencakup materi terkait komponen ekosistem, interaksi yang terbentuk di antaranya, dan siklus biogeokimia. Secara garis besar, konsep dasar ekosistem yang harus dipahami siswa sebagai generasi masa depan adalah terciptanya suatu hubungan timbal balik antara makhluk hidup dan benda tak hidup⁵⁶. Konsep timbal balik inilah yang harus ditanamkan dalam struktur pikiran siswa agar terbentuk kesadaran, sikap yang aktif untuk menjaga kelestarian ekosistem, serta diharapkan mampu menyelesaikan permasalahan ekosistem melalui aktivitas berpikir kritis untuk mencapai keputusan yang solutif⁵⁷.

⁵⁴ Hanida, Rachmadiarti, Susantini, *pengembangan e-modul pembelajaran ekosistem berbasis masalah*, Jurnal Inovasi Pembelajaran Biologi, 4 (1): 22-38, (2023) <https://journal.unesa.ac.id/index.php/jipb>

⁵⁵ Hutcheson, W., Hoagland, P., Jin, D. *Valuing environmental education as a cultural ecosystem service at Hudson River Park*. *Ecosystem Services*, 31, 387–394. (2018).

⁵⁶ Assa, A.Se., Rumambi, F., Wibisono, C. *Teaching strategy of ecosystems in Jakarta for elementary school students*. *Utopía y Praxis Latinoamericana*, 26(3). (2021), 129–139

⁵⁷ Hutcheson, W., Hoagland, P., Jin, D. *Valuing environmental education as a cultural ecosystem service at Hudson River Park*. *Ecosystem Services*, 31. (2018). 387–394.

Penyelesaian masalah kerusakan ekosistem mengharuskan siswa berpikir mendalam untuk mengidentifikasi penyebab terjadinya masalah serta mampu menyelesaikannya melalui aktivitas berpikir kritis, sehingga terbentuk sikap yang bijak dalam melindungi ekosistem dari kerusakan⁵⁸. Sebagai salah satu keterampilan yang harus dimiliki pada era saat ini, siswa Indonesia masih memiliki tingkat keterampilan berpikir kritis yang rendah. Contoh sederhana tampak pada siswa yang terlalu mudah percaya akan berita bohong (hoax) ketika menyikapi permasalahan sehari-hari dan peristiwa alam⁵⁹. Hal ini dibuktikan lebih lanjut dalam survey yang menunjukkan bahwa 40% siswa Indonesia hanya mampu menjawab pertanyaan pada level 2, 3, dan 4. Artinya, kemampuan dasar untuk menganalisis masalah belum dikuasai oleh siswa Indonesia⁶⁰.

Permasalahan nyata terkait ekosistem merupakan suatu bahan yang fungsional untuk diterapkan dalam pembelajaran sehingga diperlukan juga model pembelajaran yang tepat. Implementasi model PBL akan membentuk lingkungan yang konstruktif bagi siswa agar lebih aktif dalam

⁵⁸ Setiawan, D. W., Suharno, Triyanto. *The Influence of Active Learning on the Concept of Mastery of Sains Learning by Fifth Grade Students at Primary School*. *International Journal of Educational Methodology*, 5(1), (2019).177–181.

⁵⁹ Wahidin, D., Romli, L. A. M. Students Critical Thinking Development in National Sciences and Mathematics Competition in Indonesia: A Descriptive Study | Wahidin | *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 9(1) (2020), 106–116

⁶⁰ OECD. *The Most Comprehensive and Rigorous International Assessment of Student Learning Outcomes To Date. Programme for International Student Assessment (PISA) Result from PISA* (2018), 1–10.

menyusun pengetahuan⁶¹. Aktivitas dalam model PBL seperti mengidentifikasi permasalahan dalam kehidupan sehari-hari, tidak hanya meningkatkan pengetahuan tentang ekosistem dan literasi, namun juga bermanfaat untuk melatih sensitivitas dan keterampilan berpikir siswa⁶².

Salah satu bentuk bahan ajar yang sesuai untuk membantu siswa belajar secara aktif adalah modul⁶³. Bahan ajar modul sudah seharusnya dikemas dalam bentuk digital yaitu berupa modul. Bahan ajar berupa modul memuat struktur materi yang dilengkapi dengan lembar kerja dan soal latihan yang dikemas dalam bahasa interaktif dan instruksional, sehingga siswa dapat belajar secara mandiri⁶⁴. Modul mengakomodasi penggabungan berbagai macam fitur interaktif seperti audio, video, animasi, referensi literatur, tes berbasis internet, dan dilengkapi karakteristik instruksi mandiri, dengan langkah pembelajaran yang tertulis

⁶¹ Suryawati E., Suzanti F., Zulfarina, Putriana A.R., Febrianti L. *The Implementation of Local Environmental Problem-Based Learning Student Worksheets to Strengthen Environmental Literacy* / Suryawati | Jurnal Pendidikan IPA Indonesia. Jurnal Pendidikan IPA Indonesia, 9(2). (2020), 169–17

⁶² Craig, T. T., Marshall, J. *Effect of project-based learning on high school students' statemandated, standardized math and science exam performance*. Journal of Research in Science Teaching, 56(10), (2019). 1461–1488.

⁶³ Selviani, I. *Pengembangan Modul Biologi Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik SMA*. IJIS Edu : Indonesian Journal of Integrated Science Education, 1(2), (2019). 147–154.

⁶⁴ Wahidin, D., Romli, L. A. M. *Students Critical Thinking Development in National Sciences and Mathematics Competition in Indonesia: A Descriptive Study* | Wahidin | Jurnal Pendidikan IPA Indonesia. Jurnal Pendidikan IPA Indonesia, 9(1), (2020). 106–116

kelas sehingga membantu siswa untuk menjadi pebelajar yang mandiri dan sadar teknologi⁶⁵.

E. Penelitian Yang Relevan

1. Penelitian yang dilakukan oleh Pitung dan Setiawan 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 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 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 dan Miftakhi dengan judul Pengembangan E-Bahan Ajar Berbasis SETS (*Science, Environment, Technology and Society*) hasil penelitian menunjukan rerata 95,62% dengan kriteria kevalidan (sangat valid) dan kriteria kelayakan (sangat layak).

⁶⁵ Lestari, M. P. *Validitas Modul Berbasis Problem Based Learning Pada Sub Materi Pencemaran Lingkungan Untuk Melatihkan Literasi Sains Peserta Didik Kelas X SMA*. Bioedu, 8(3), (2019). 13–19.

4. Penelitian yang dilakukan oleh Pusparaini dengan judul Meningkatkan Hasil Belajar dan Keterampilan Berfikir Kritis Siswa melalui Pendekatan Inkuiri pada Konsep Ekosistem Kelas VII A SMP Negeri 3 Kusan Hilir. peserta didik selalu diberikan pembelajaran konseptual dan guru enggan mengajak langsung lingkungan belajar, peserta didik tidak melakukan pembelajaran secara berkelompok sehingga pembelajaran masih berpusat pada guru⁶⁶.

5. Penelitian yang dilakukan oleh Hanida 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%⁶⁷.

6. Penelitian yang dilakukan oleh Mariska Chairani dengan judul Pengembangan E-Modul Berbasis SETS (*Science, Environment, Technology and Society*) Pada materi Teori Kinetik Gas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa data persentase rata-rata dari masing-masing validasi ahli yaitu: 1) ahli media memperoleh rerata 97,5% dengan kriteria kevalidan (sangat valid) dan

⁶⁶ Pusparaini, D. *Meningkatkan Hasil Belajar dan Keterampilan Berfikir Kritis Siswa melalui Pendekatan Inkuiri pada Konsep Ekosistem Kelas VII A SMP Negeri 3 Kusan Hilir*. *BIO-PEDAGOGI*. (2017). <https://doi.org/10.20961/bio-pedagogi.v6i2.20700>

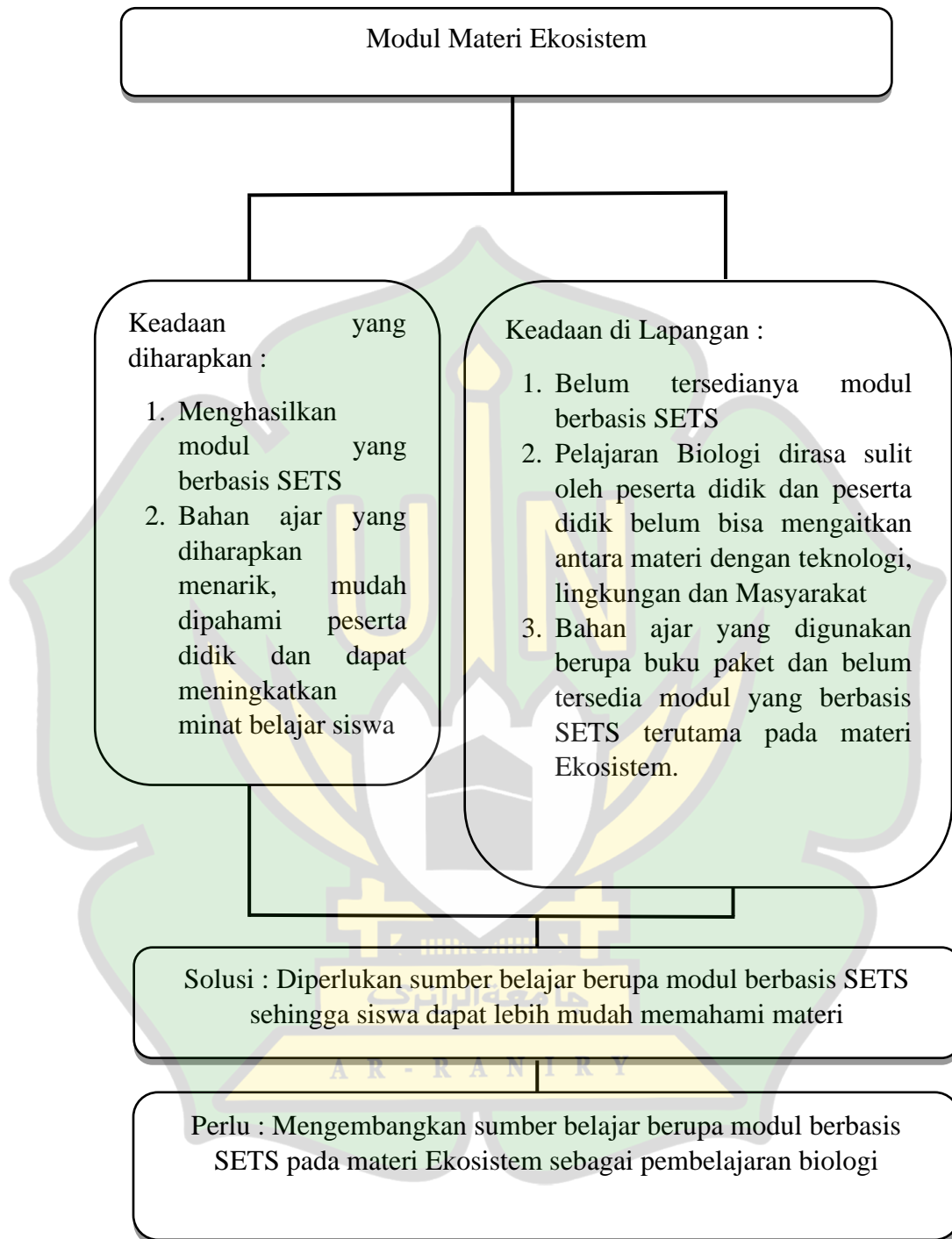
⁶⁷ Hanida, J. R., Rachmadiarti, F., & Susantini, E. *Pengembangan E-modul Pembelajaran Ekosistem Berbasis Masalah*. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Biologi*. (2023). <https://doi.org/10.26740/jipb.v4n1.p23-38>

kriteria kelayakan (sangat layak); 2) rerata dari ahli materi yaitu 96,83% dengan kriteria kevalidan (sangat valid) dan kriteria kelayakan (sangat layak). Kesimpulannya, e-modul ajar telah memenuhi kevalidan dan kelayakan untuk digunakan dalam proses pembelajaran materi teori kinetic gas.

F. Kerangka Berpikir

Pembelajaran yang berlangsung di sekolah cenderung berpusat pada guru, guru menjadi sumber belajar dan mendominasi dalam kegiatan belajar mengajar. Hal ini menyebabkan peserta didik bergantung kepada guru serta menjadi kurang mandiri dan tidak aktif. Oleh karena itu harus ada fasilitas yang mendukung tercapainya tujuan pembelajaran dan kebutuhan peserta didik itu. Salah satu cara yang dapat dijadikan sebagai solusi dalam mengatasi masalah tersebut adalah dengan penggunaan bahan ajar, yaitu modul. Terlebihnya lagi sedikitnya pengembangan modul pada materi Ekosistem dengan menggunakan pendekatan SETS yang diharapkan mampu mengintegrasikan antara pembelajaran sains, teknologi, Masyarakat dan lingkungan. Kerangka berpikir tersebut dapat digambarkan sebagai berikut:

جامعة الرانري
A R - R A N I R Y



Gambar 2. 9 Kerangka Berpikir

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Desain Penelitian

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 tertentu⁶⁸. Agar bisa menciptakan produk khusus dipakai penelitian yang berguna di masyarakat luas, hingga dibutuhkan penelitian demi mengetes produk tersebut.

Dalam penelitian ini, produk yang akan dihasilkan yaitu berupa Modul Biologi Berbasis SETS (*Science, Environmental, Technology, Society*) Pada Materi Ekosistem, maka untuk memperoleh data yang konkrit model penelitian dan pengembangan yang digunakan ialah Alessi dan Trollip. Model pengembangan ini memiliki tiga atribut dalam pengembangannya yaitu, (1) *Standart*, (2) *Ongoing Evaluation*, dan (3) *Project Management*. Model Alessi and Trollip ini juga memiliki 3 tahapan pengembangan yaitu, *planning, desain dan development*.⁶⁹

B. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dan pengembangan yang digunakan adalah Alessi dan Trollip. Berikut adalah prosedur penelitian dan pengembangan modul yang akan dikembangkan :

⁶⁸ Sugiono. Metode penelitian kuantitatif, kualitatif dan R&D (Bandung: Alfabeta, 2017), h. 407

⁶⁹ Stephen M. Alessi Dan Stanley R. Trollip, *Multimedia For Learning Methods and Development*. (Needham Heights, USA : Pearson, 2001), h.407.

1. Perencanaan (*Planning*)

Pada tahapan ini, dilakukan wawancara dengan salah satu guru biologi di SMAN Unggul Darussalam Labuhanhaji untuk mengetahui karakteristik peserta didik, menentukan ruang lingkup materi serta mengumpulkan sumber pendukung untuk mengembangkan modul. Pada tahap perencanaan ini terdapat tiga tahapan yang akan dijelaskan sebagai berikut:

- a. Mengidentifikasi karakteristik peserta (*Identify learner characteristic*), tahapan ini dilakukan dengan mewawancarai peserta didik kelas X SMAN Unggul Darussalam Labuhanhaji mengenai materi yang sulit mereka pahami. Tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik peserta didik yang akan dijadikan sebagai target penelitian dalam pengembangan media pembelajaran.
- b. Menetapkan ruang lingkup kajian (*Define the scope*), Pada tahap ini dilakukan wawancara dengan guru SMAN Unggul Darussalam Labuhanhaji mengenai materi apa yang akan dikembangkan. Selain itu, tahapan ini juga bertujuan untuk mengembangkan suatu produk media pembelajaran, menentukan hasil yang diinginkan dari produk, mengatur ruang lingkup berupa materi yang digunakan, menentukan tema yang diangkat dan menentukan target.
- c. Menentukan dan mengumpulkan sumber pendukung (*Determine and collect resources*), tahapan ini bertujuan untuk mengumpulkan sumber daya materi yang dibutuhkan selama pengembangan modul. Dalam

penelitian ini modul dikembangkan dari buku pelajaran yang dipakai dalam proses pembelajaran kelas X SMAN Unggul Darussalam.

2. Perancangan (*Design*)

Pada tahapan ini diperlukan pemahaman mengenai langkah-langkah penyusunan modul, kemudian, membuat kerangka modul yang akan dibuat serta memahami sistematika dalam penulisan modul dan komponen SETS yang akan dipadukan dengan modul, kemudian membuat lembar validasi.

Pada tahap ini terdapat tiga langkah yaitu sebagai berikut:

- a. Mengembangkan ide (*Develop initial content ideas*), tahapan ini adalah tahapan pengembangan ide awal. Terdapat dua tahapan dalam pengembangan ide awal, yaitu: (1) Mencari solusi permasalahan dan pendekatan pembelajaran dan (2) Penghapusan beberapa gagasan awal.
- b. Melakukan analisis konsep dan tugas (*Conduct task and concept analyses*). Tahapan ini merupakan suatu proses menganalisis hal-hal apa saja yang harus dipelajari oleh peserta didik, seperti perilaku dan keterampilan. Tahapan ini bertujuan untuk menghasilkan urutan pembelajaran yang efektif dari ide yang telah ada.
- c. Membuat Flowchart dan storyboard (*Create flowcharts and storyboard*), pada tahapan ini bertujuan untuk membuat sebuah bagan atau diagram yang menunjukkan bagaimana proses berjalan atau mengalir. Sedangkan storyboard adalah cara yang ampuh untuk mengkomunikasikan desain kepada orang lain.

3. Pengembangan (*Development*)

Pada tahapan ini dilakukan perancangan modul dengan memahami langkah-langkah dan cara penyusunan modul, langkah-langkah dan penyusunan modul diantaranya:

a. Penyusunan Rancangan Modul

Penyusunan rancangan modul ajar IPA berbasis SETS meliputi:

1) Halaman Sampul

Halaman sampul terdiri dari judul materi yang dipelajari dan gambar yang berkaitan dengan materi.

2) Kata Pengantar

Kata pengantar berupa kata pendahuluan atau pandangan secara umum sebagai pendahuluan suatu karya tulis.

3) Daftar Isi

Daftar isi berisikan sub bab materi beserta nomor halaman yang bertujuan untuk memudahkan siswa untuk mencari materi.

4) Pendahuluan

Pendahuluan modul berisikan Identitas Modul, Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), Indikator Pembelajaran, Tujuan Pembelajaran dan Petunjuk Penggunaan Modul.

5) Peta Konsep

Peta konsep berguna untuk mengetahui hubungan dari konsep-konsep materi yang ada.

6) Materi Pembelajaran

Materi pembelajaran berisikan materi mengenai dilengkapi dengan konsep SETS.

7) Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan pembelajaran berisikan serangkaian kegiatan pendidik dan peserta didik dalam melakukan proses pembelajaran.

8) Rangkuman Materi

Rangkuman materi berisikan poin-poin penting yang ada pada materi ekosistem.

9) Latihan Soal

Latihan soal yang digunakan adalah pilihan ganda yang bertujuan untuk mengukur besarnya kemampuan pemahaman siswa setelah mempelajari materi ekosistem dan peletarian sumber daya hayati.

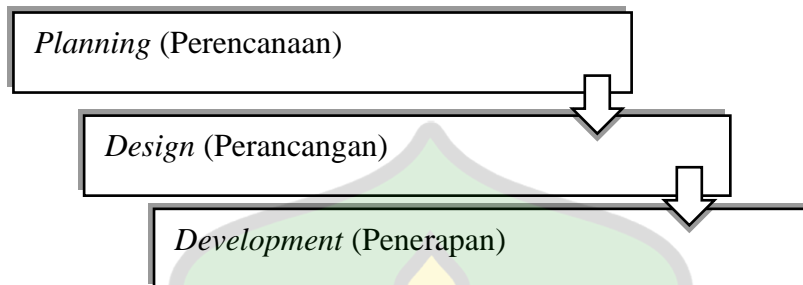
10) Daftar Pustaka

Daftar pustaka berisikan bermacam-macam sumber buku maupun jurnal yang digunakan untuk menyusun materi modul.

b. Penilaian Ahli

Penilaian ahli bertujuan untuk mengetahui kevalidan dari modul pembelajaran yang dibuat. Modul yang dibuat berupa modul IPA berbasis SETS pada materi Ekosistem. Validasi yang dilakukan meliputi kelayakan, bahasa, penyajian, kegrafikan serta prinsip dan komponen SETS.

Langkah-langkah penelitian dan pengembangan yang dijabarkan di atas secara ringkas dapat dilihat pada gambar berikut



Gambar 3. 1 Langkah-Langkah Penelitian

C. Teknik Pengumpulan Data

Tahapan yang paling utama adalah pengumpulan data pengumpulam data dilakukan dengan menggunakan lembar validasi oleh para ahli, yaitu ahli media dan ahli materi.

D. Instrument Pengumpulan Data

Pengambilan data penelitian yang akurat dikumpulkan melalui pengembangan instrument. Instrument yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar validasi. Lembar validasi digunakan untuk validitas isi atau uji kelayakan yang diberikan kepada validator ahli media dan ahli materi. Validasi media dilakukan oleh dua validator yaitu dosen Prodi Pendidikan Biologi UIN Ar-Raniry yang bertujuan untuk menguji kelayakan media pembelajaran, dan validasi materi juga dilakukan oleh satu validator yaitu dosen Prodi Pendidikan Biologi yang bertujuan untuk melihat materi serta Bahasa yang terdapat didalam produk

layak untuk dijadikan sebagai bahan atau sumber belajar. Lembar validasi yang digunakan adalah angket dengan menggunakan Skala Likert⁷⁰.

E. Teknik Analisis Data

Pengukuran kelayakan modul ajar yang dikembangkan adalah dengan menggunakan skala *Likert*⁷¹ berbentuk skor yang mempersentasikan sifat, sikap, pendapat dan persepsi dengan bobot masing-masing diantaranya yaitu, 4 (Sangat Layak), 3 (Layak), 2 (Kurang Layak), 1 (Tidak Layak). Maka untuk menghitung nilai rata-rata dari hasil validasi digunakan persamaan berikut:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N}$$

Keterangan :

\bar{x} = Skor rata-rata penilaian oleh para ahli

$\sum x$ = Jumlah skor yang diperoleh ahli

N = Jumlah butir pernyataan

Untuk mengubah skor rata-rata yang telah diperoleh menjadi persentase kelayakan, maka digunakan persamaan berikut:

$$P = \frac{\bar{x}}{x_i} \times 100\%$$

Keterangan :

P = Persentase Kelayakan

\bar{x} = Skor rata-rata para ahli

x_i = Skor tertinggi para ahli

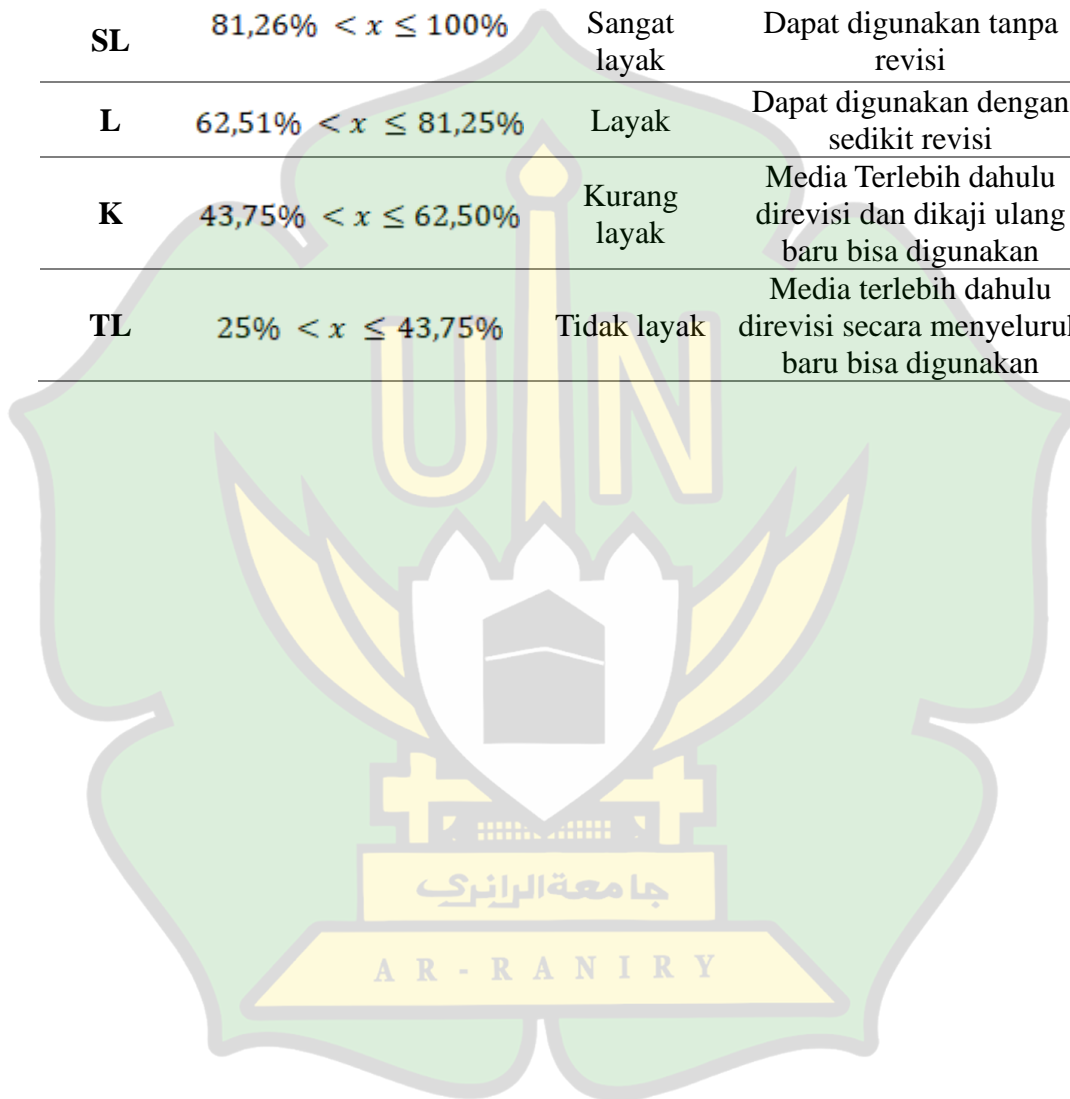
⁷⁰ Muhammad Tanzil Aziz Rahimallah, dkk., *Dasar-Dasar Statistik Sosial*, (Kendari: Literasi Indonesia, 2022), h. 43.

⁷¹ Bilson Simamora, "Skala Likert, Bias Penggunaan dan Jalan Keluarnya", *Jurnal Manajemen*, NO.1, Vol. 12, Hal. 85

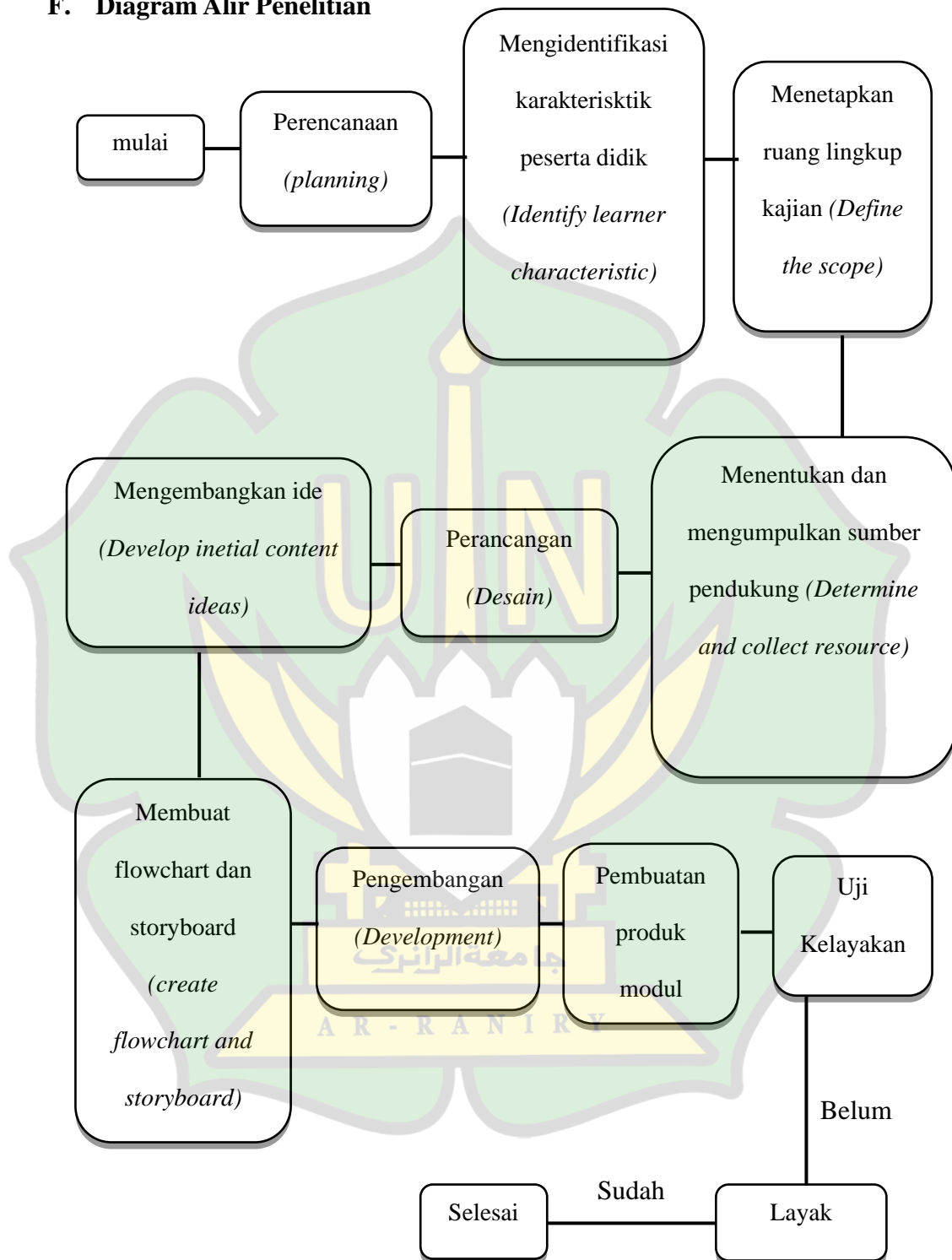
Hasil yang diperoleh dari persentasi akan dimuat ke dalam tabel kriteria kelayakan dibawah ini:

Tabel 3. 1 Kriteria Kelayakan

Kriteria	Persentase	Kualifikasi	Tindak Lanjut
SL	$81,26\% < x \leq 100\%$	Sangat layak	Dapat digunakan tanpa revisi
L	$62,51\% < x \leq 81,25\%$	Layak	Dapat digunakan dengan sedikit revisi
K	$43,75\% < x \leq 62,50\%$	Kurang layak	Media Terlebih dahulu direvisi dan dikaji ulang baru bisa digunakan
TL	$25\% < x \leq 43,75\%$	Tidak layak	Media terlebih dahulu direvisi secara menyeluruh baru bisa digunakan



F. Diagram Alir Penelitian



Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini menghasilkan sebuah produk modul berbasis SETS (*Science, Environmental, Technology and Society*) pada materi Ekosistem, sehingga dapat memudahkan peserta didik dalam mempelajari materi ekosistem yang dianggap sulit dengan menggunakan modul ajar berbasis SETS yang di dalamnya memuat materi dan gambar yang menarik. Pengembangan modul ini diadaptasi dari model pengembangan multimedia yang dikembangkan oleh Alessi dan Trollip yang melewati beberapa tahap yaitu sebagai berikut:

1. Perencanaan (*Planning*)

Dalam tahap perencanaan ini, peneliti melakukan 3 tahap yaitu:

- a. Mengidentifikasi karakteristik peserta didik (*Identify learner characteristic*)

Identifikasi karakteristik peserta didik dilakukan dengan cara melakukan observasi dan wawancara di SMAN Unggul Darussalam Labuhanhaji. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara diketahui permasalahan di SMAN Unggul Darussalam Labuhanhaji adalah bahan ajar yang kurang efektif dan pembelajaran yang masih monoton. Disisi lain, sekolah masih melakukan proses pembelajaran yang klasik, Dimana peserta didik akan diberikan materi saja dan penjelasan dari pendidik serta soal evaluasi pada akhir pembelajaran. Pada kondisi seperti inilah yang menyebabkan kurang efektifnya suatu proses pembelajaran.

b. Menetapkan ruang lingkup kajian (*Define the scope*)

Untuk menentukan suatu ruang lingkup kajian, didapatkan dengan melakukan wawancara dengan pendidik dan peserta didik. Hasil wawancara menunjukkan bahwa materi yang dianggap kurang efektif oleh pendidik dan peserta didik yaitu materi ekosistem, hal ini dikarenakan peserta didik kurang mampu memahami konsep dari materi ini karena mereka tidak mendapatkan pembelajaran yang mengaitkan konsep materi ini dengan kehidupan sehari-hari yang mudah dipahami.

c. Menentukan dan mengumpulkan sumber pendukung (*Determine and collect resource*)

Pada Tahap penentuan dan pengumpulan sumber yang akan di muat didalam modul berbasis SETS adalah buku SMA untuk mendapatkan materi yang lengkap, video yang dipilih dari youtube serta RPP dan LKPD yang di muat di dalam modul berbasis SETS dinilai terlebih dahulu oleh dosen ahli dibidangnya.

2. Perancangan (*Design*)

Pada tahap perancangan (*Design*) peneliti mekakukan dua tahapan, yaitu:

a. Mengembangkan ide (*Develop initial content ideas*)

Pada Tahap pengembangan ide, dilakukan dengan cara menyatukan komponen-komponen yang dimuat didalam modul berbasis SETS. Komponen-komponen yang dimuat di dalam modul terdiri atas: daftar isi, peta konsep, karakteristik modul, informasi umum, informasi khusus, instrument asesmen, pertanyaan pemantik, pemahaman bermakna, capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, petunjuk

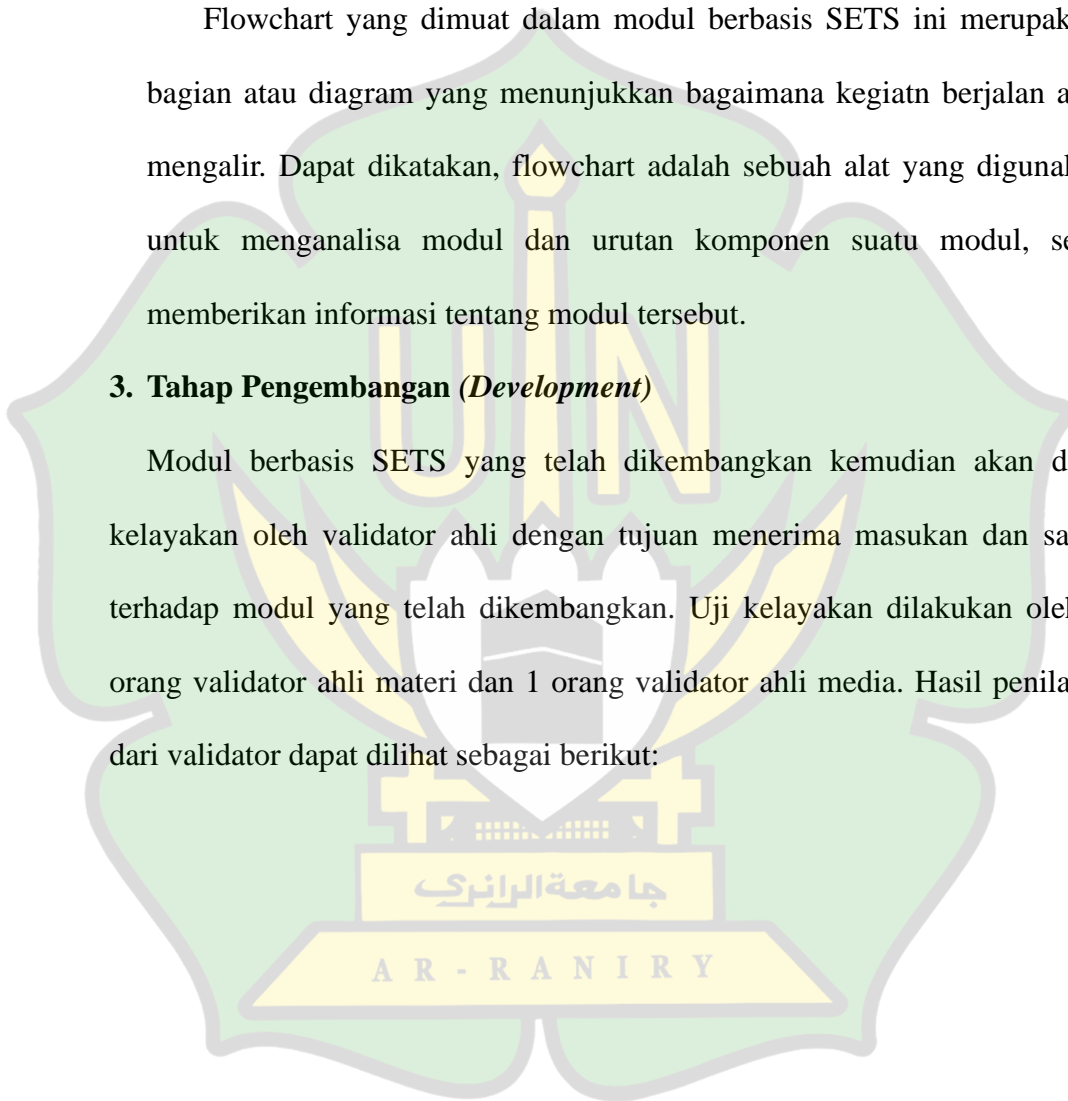
penggunaan modul, link video pembelajaran, materi, gambar, LKPD, dan beberapa komponen lainnya.

- b. Membuat flowchart atau storyboard (*Create flowcharts and storyboards*)

Flowchart yang dimuat dalam modul berbasis SETS ini merupakan bagian atau diagram yang menunjukkan bagaimana kegiatan berjalan atau mengalir. Dapat dikatakan, flowchart adalah sebuah alat yang digunakan untuk menganalisa modul dan urutan komponen suatu modul, serta memberikan informasi tentang modul tersebut.

3. Tahap Pengembangan (*Development*)

Modul berbasis SETS yang telah dikembangkan kemudian akan diuji kelayakan oleh validator ahli dengan tujuan menerima masukan dan saran terhadap modul yang telah dikembangkan. Uji kelayakan dilakukan oleh 2 orang validator ahli materi dan 1 orang validator ahli media. Hasil penilaian dari validator dapat dilihat sebagai berikut:



Tabel 4. 1 Data Hasil Validasi oleh Ahli Materi

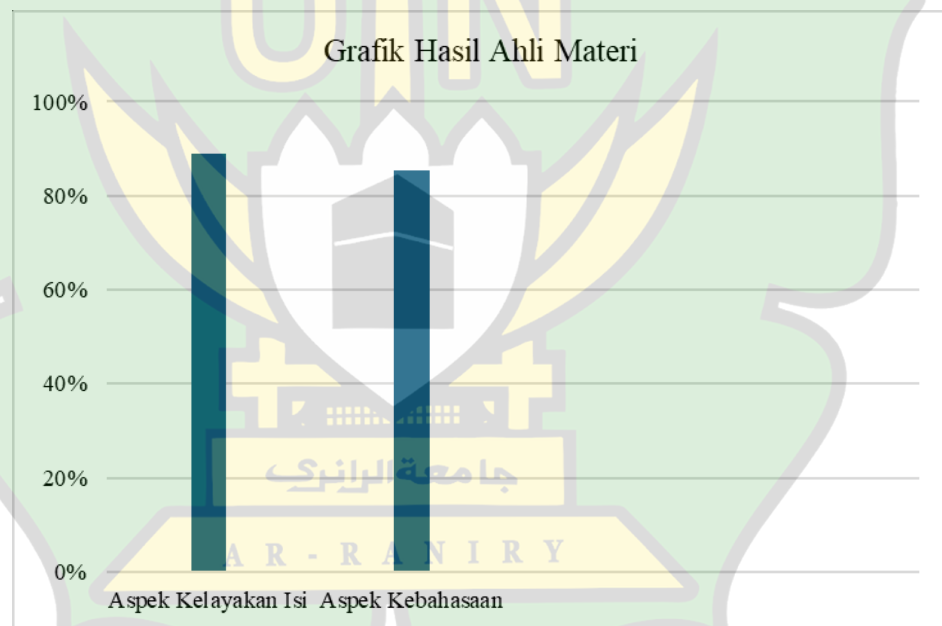
Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian	Validator		Skor Total	Σper Aspek	Rata-rata	Persentase kelayakan	Kriteria
		1	2					
a. Kelayakan isi/materi	1	4	4	8	64	3,56	89%	Sangat Layak
	2	4	3	7				
	3	3	3	6				
	4	4	4	8				
	5	3	4	7				
	6	4	3	7				
	7	4	3	7				
	8	3	4	7				
	9	3	4	7				
b. Kebahasaan	1	3	3	6	48	3,42	85,5%	Sangat Layak
	2	4	3	7				
	3	3	3	6				
	4	4	4	8				
	5	4	4	8				
	6	3	3	6				
	7	4	3	7				
Jumlah Rata-rata Seluruh Skor					112	3,49	87,25%	Sangat Layak

Berikut ini dilampirkan hasil validasi oleh ahli media, dapat dilihat pada **Tabel 4.2** berikut ini:

Tabel 4. 2 Data Hasil Validasi oleh Ahli Media

Aspek	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Skor	Σ skor Perindikator	Rata-rata	Persentase	Kelayakan
Tampilan	a. Desain/tata letak	1	4	31	3,44	86%	Sangat Layak
		1	3				
	b. Teks/tipografi	2	4				
		3	3				
Pemograman	c. Gambar	1	4	7	3,5	87,6%	Sangat Layak
		2	3				
	d. Kemasan	3	4				
		1	3				
	a. Penggunaan	2	4				
Jumlah Rata-rata Seluruh Skor				38	3,47	86,75%	Sangat Layak

Uji kelayakan materi yang terdapat dalam modul berbasis SETS dinilai oleh dua dosen ahli materi yang terdiri atas, Ibu Eva Nauli Taib, S.Pd., M.Pd. dan Ibu Nurlia Zahara, S.Pd., M.Pd. yang merupakan dosen dari prodi Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Ar-Raniry Banda Aceh. Para ahli memberikan penilaian sesuai dengan butir-butir penilaian yang dilampirkan pada lembar validasi, hasil dari data tersebut dapat dilihat dari **tabel 4.1.** dari tabel tersebut diperoleh hasil bahwa modul berbasis SETS yang dikembangkan ditinjau mulai dari aspek penilaian kelayakan isi/materi dan aspek kelayakan kebahasaan dapat dilihat persentase kelayakannya pada gambar 4.1 berikut ini:

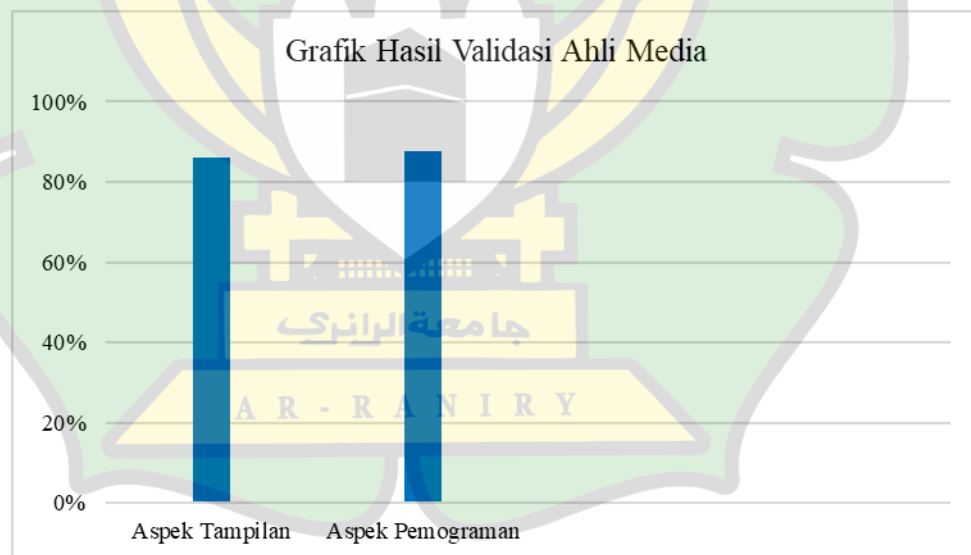


Gambar 4. 1 Grafik hasil validasi ahli materi

Berdasarkan grafik diatas, diperoleh hasil validitas materi modul berbasis SETS yang dikembangkan layak untuk digunakan. Jika ditinjau dari aspek kelayakan isi dengan hasil 89% dan aspek kelayakan kebahasaan 85,5%, maka

jumlah total persentase yang di peroleh adalah sebesar 87,25% dengan kriteria sangat layak.

Kemudian untuk kelayakan media yang dimuat dalam modul berbasis SETS di validasi oleh Ibu Lina Rahmawati, S.Si., M.Si. yang merupakan dosen dari Prodi Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Ar-Raniry Banda Aceh. Para ahli memberikan penilaian sesuai dengan butir-butir penilaian yang dilampirkan pada lembar validasi, hasil dari data tersebut dapat dilihat dari **Tabel 4.2**. Berdasarkan hasil dari tabel tersebut diperoleh hasil bahwa modul berbasis SETS yang dikembangkan ditinjau dari aspek kelayakan tampilan dan aspek kelayakan pemograman, persentase kelayakannya dapat dilihat pada **gambar 4.2** berikut:



Gambar 4. 2 Grafik hasil validasi media

Berdasarkan grafik diatas maka diperoleh hasil bahwa modul berbasis SETS yang dikembangkan layak digunakan. Jika ditinjau dari aspek kelayakan yakni

86% dan pemograman 87,6% maka jumlah total persentase yang diperoleh dari hasil uji validitas media adalah sebesar 86,75% dengan kriteria sangat layak.

Berdasarkan hasil dari kedua tabel tersebut, maka dapat dilihat hasil persentase keseluruhan kelayakan modul berbasis SETS adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 3 Data Persentase Validator

No	Validator	Persentase	Kriteria
1	Ahli Materi	87,25%	Sangat Layak
2	Ahli Media	86,75%	Sangat Layak
Skor Rata-rata		87%	Sangat Layak

Berdasarkan hasil uji validasi dari ahli materi dan ahli media, rata-rata persentase keseluruhan modul yang telah dikembangkan adalah 87%. Hal ini menunjukkan bahwa modul yang telah dikembangkan tersebut memiliki kriteria sangat layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

Modul yang telah dikembangkan juga mendapatkan beberapa saran untuk perbaikan, demi menghasilkan modul yang baik dan menarik dan dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Adapun beberapa saran tersebut adalah agar menambahkan peta konsep, dengan tujuan agar dapat melihat keterhubungan antara satu materi dengan materi lainnya dan perbaikan materi yang dirasa masih kurang agar perlu ditambahkan lagi supaya pembaca paham dengan materi ini

B. Pembahasan

Pengembangan modul berbasis SETS (*Science, Environment, Technology, and Society*) pada Materi Ekosistem, dikembangkan dengan menggunakan model

pengembangan Alessi dan Trolip, yang terdiri atas tiga tahapan, yaitu: tahap perencanaan (*planning*), tahap perancangan (*design*) dan tahap pengembangan (*development*). Dari serangkaian tahapan-tahapan pengembangan modul tersebut maka menghasilkan sebuah produk final berupa modul berbasis SETS (*Science, Environment, Technology, and Society*) pada Materi Ekosistem.

Tahap perencanaan (*Planning*), merupakan tahap di mana peneliti melakukan beberapa tahapan di dalamnya seperti, identifikasi karakteristik peserta didik yang diketahui dengan cara melakukan observasi dan wawancara di SMAN Unggul Darussalam Labuhanhaji. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara tersebut diketahui permasalahan yang ada di sekolah tersebut adalah bahan ajar yang kurang memadai dan pembelajaran yang masih monoton, di sisi lain, sekolah masih melakukan proses pembelajaran yang klasik, dimana semua peserta didik akan menulis materi, kemudian mendapatkan penjelasan dari pendidik dan soal evaluasi di akhir pembelajaran. Pada kondisi seperti inilah yang menyebabkan peserta didik kurang paham dengan materi yang dipelajari Tahapan selanjutnya yaitu penetapan ruang lingkup kajian yang juga dilakukan dengan cara wawancara. Wawancara dilakukan dengan pendidik mengenai materi apa yang dirasa sulit bagi peserta didik dan belum efektif dalam penyampaiannya. Berdasarkan hasil wawancara mengenai kesulitan materi dapat diketahui bahwa materi yang dianggap sulit oleh pendidik dan peserta didik yaitu materi ekosistem, hal ini dikarenakan peserta didik kurang mampu memahami konsep dari materi ini, dan pembelajaran yang dilakukan sangat monoton serta membosankan. Dan tahap terakhir adalah tahap penentuan dan pengumpulan sumber serta materi yang

akan di muat di dalam modul berbasis SETS untuk mendapatkan materi yang lengkap, link video pembelajaran yang dipilih dari youtube serta RPP dan LKPD yang di muat di dalam modul berbasis SETS yang dinilai terlebih dahulu oleh dosen ahli dibidangnya.

Tahap berikutnya adalah tahap perancangan (*design*), pada tahap ini peneliti juga melakukan dua tahapan didalamnya yaitu, tahapan pengembangan ide yang dilakukan dengan cara menyatukan komponen-komponen yang dimuat didalam modul berbasis SETS, komponen-komponen yang dimuat terdiri atas, materi, gambar, LKPD, kegiatan pembelajaran, link, dan beberapa komponen lainnya. Tahapan selanjutnya yaitu membuat flowchart dan *storyboard* (*Create flowcharts and storyboards*). *Flowchart* merupakan sebuah bagian atau diagram yang menunjukkan bagaimana suatu program berjalan atau mengalir yang dimuat didalam modul berbasis SETS. Dengan kata lain, flowchart adalah sebuah alat yang digunakan untuk menganalisa komponen dan urutan program, serta untuk memberikan suatu informasi.

Tahap selanjutnya adalah tahap pengembangan (*development*). Modul yang telah dikembangkan akan diuji kelayakan oleh validator. Validator terdiri atas dua validator ahli materi dan satu validator ahli media, yang bertujuan untuk melihat kelayakan serta memberikan saran perbaikan guna menghasilkan produk yang lebih baik, menarik dan layak digunakan sebagai bahan dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan hasil penilaian dari validator ahli materi dan validator ahli media, maka diperoleh hasil bahwa modul berbasis SETS (*Science, Environment,*

Technology and Society) pada materi ekosistem sangat layak digunakan dan dapat dijadikan sebagai bahan ajar dalam proses pembelajaran. Hasil validasi dari ahli materi mendapatkan persentasi sebesar 87,25% dengan kriteria sangat layak, dan hasil validasi dari ahli media mendapatkan persentase sebesar 86,75% dengan kriteria sangat layak dan rata-rata persentase yang diperoleh adalah 87% dengan kriteria sangat layak untuk digunakan. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang sudah dilakukan oleh Mariska Chairani dengan jumlah total persentase yang di peroleh adalah sebesar 96,83%. Perbedaan antara penelitian terdahulu dan penelitian ini adalah berupa tempat dan lokasi penelitian, Materi yang dikembangkan, dan produk yang di hasilkan. Produk sebelumnya yang dihasilkan adalah berupa E-modul yang di mana untuk mengaksesnya harus menggunakan perangkat elektronik berupa laptop, smartphone dan jaringan internet, Jadi dalam penelitian ini peneliti membuat produk modul berbasis SETS yang lebih fleksible untuk di gunakan.

Modul berbasis SETS (*Science, Environment, Technology and Society*) pada materi Ekosistem ini dilengkapi daftar isi, peta konsep, karakteristik modul, informasi umum, informasi khusus, instrument asesmen, pertanyaan pemantik, pemahaman bermakna, capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, petunjuk penggunaan modul, link video pembelajaran, materi, gambar, LKPD, ujian kompetensi, pengayaan, penilaian, rangkuman dan glosarium sehingga sangat layak digunakan dalam proses pembelajaran.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini maka peneliti dapat menyimpulkan bahwa:

1. Desain modul Berbasis SETS (*Science, Environment, Technology, and Society*) pada Materi Ekosistem dapat diselesaikan dengan tiga tahap yaitu: tahap perencanaan (*planning*), tahap perancangan (*design*) dan tahap pengembangan (*development*) yang kemudian menghasilkan suatu produk berupa modul.
2. Kelayakan modul Berbasis SETS (*Science, Environment, Technology, and Society*) pada Materi Ekosistem ditinjau dari hasil validasi oleh ahli materi dengan persentase keseluruhan kelayakan adalah 87,25% dan hasil validasi oleh ahli media dengan persentase kelayakan sebesar 86,75% dengan rata-rata persentase keseluruhan modul adalah 87%. Kategori yang dihasilkan tergolong kedalam kriteria sangat layak, sehingga dapat digunakan sebagai dalam proses pembelajaran.

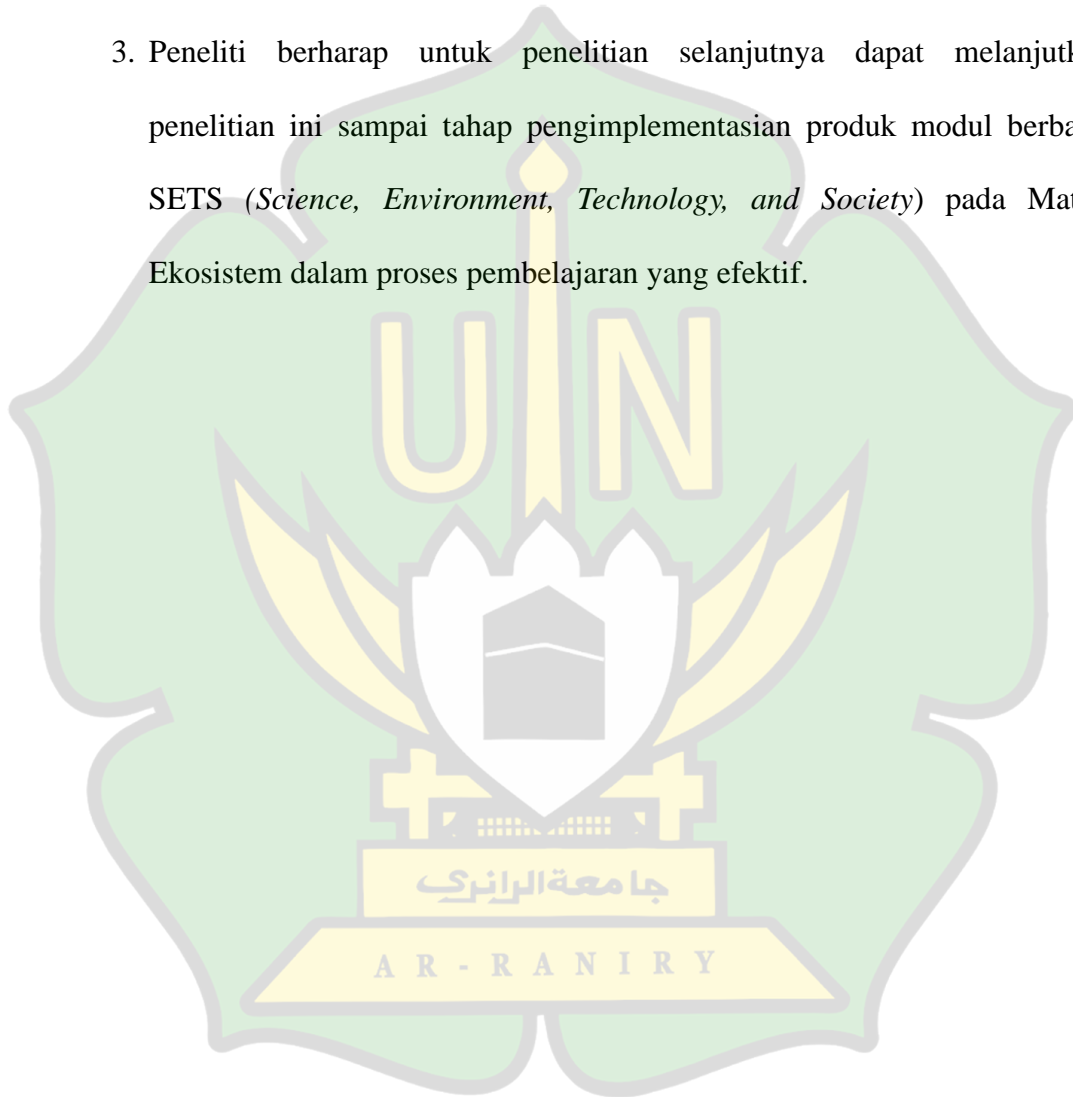
B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dari pengembangan modul berbasis SETS (*Science, Environment, Technology, and Society*) pada Materi Ekosistem peneliti mengemukakan beberapa saran diantaranya :

1. Hasil dari penelitian ini dapat dijadikan sebagai salah solusi yang dapat digunakan dalam proses belajar mengajar terkhusus pada materi Teori

Ekosistem, dikarena modul ini dapat menjelaskan konsep dari materi serta pemanfaatan materi dalam kehidupan.

2. Penulis berharap untuk penelitian selanjutnya dapat mengembangkan modul berbasis SETS dengan menerapkam konsep pada materi yang lain.
3. Peneliti berharap untuk penelitian selanjutnya dapat melanjutkan penelitian ini sampai tahap pengimplementasian produk modul berbasis SETS (*Science, Environment, Technology, and Society*) pada Materi Ekosistem dalam proses pembelajaran yang efektif.



DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Agama RI, (2005) *Al-Quran dan Terjemahannya*, Bandung: CV. Diponegoro,
- Arsyad, A. (2013). *Media Pembelajaran Berbasis SETS*. Jakarta: Grafindo Persada.
- Assa, A.Se., Rumambi, F., Wibisono, C. (2021). *Teaching strategy of ecosystems in Jakarta for elementary school students. Utopía y Praxis Latinoamericana*, 26(3). 129–139.
- Arief, M. M. (2023). Integrasi Materi IPA “Ekosistem Bagi Kehidupan Manusia” Dengan Ayat Al-mikoQur’an. *Tarbiyah Darussalam: Jurnal Ilmiah Kependidikan Dan Keagamaan*.
- Arifin, E. (2013). *Pengembangan Modul Biologi Bervisi Sets Pada Materi Pencemaran Lingkungan* (p. 2). Universitas Negeri Semarang.
- Arlitasari, O. (2013). Pengembangan Bahan Ajar IPA Terpadu Berbasis Salingtemas dengan Tema Biomassa Sumber Energi Alternatif Terbarukan. *Jurnal Pendidikan Fisika*. Vol 1(1): 81- 89.
- Aulia, D. I., & Yurnetti, Y. (2020). *Pembuatan Modul Fisika Berbasis Pendekatan SETS pada Materi Pemanasan Global dengan Konsep Zerowaste Lifestyle (Pola Hidup Minim Sampah) untuk Peserta Didik SMA/MA Kelas XI*. *Pillar Of Physics Education*, 13(1).
- Binadja A. (2017). *Pendidikan Bervisi SETS dan Master Plan Percepatan Peningkatan Mutu Pendidikan Dasar dan Menengah di Propinsi Riau*, Universitas Islam Riau.
- Craig, T. T., & Marshall, J. (2019). Effect of project-based learning on high school students’ state-mandated, standardized math and science exam performance. *Journal of Research in Science Teaching*.
- D.A Pratiwi, dkk, (2014). *Buku Penuntun Biologi SMA* (Jakarta:Erlangga,).
- Dedi Tanisha. (2018). *Praktis Belajar Biologi untuk kelas X SMA/MA*. In *Journal* (Issue 9, pp. 1689–1699).
- Devi, P. I. S., Putra, M., & Putra, D. K. N. S. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Inside Outside Circle Berbantuan Comic Card Terhadap Kompetensi Pengetahuan IPS KELAS V. *Media Komunikasi FPIPS*.
- Dining Nika Alina, (2016). *Validitas Lks Ekosistem Mangrove Berbasis Sets Pada Materi Ekosistem Untuk Sma Di Wilayah Pesisir Surabaya*, *Jurnal Bioedu*

Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi.

- Eliyanti, E., Hasanuddin, H., & Mudatsir, M. (2019). Penerapan Handout Berbasis Pendekatan Sets (Science, Environment, Technology, And Society) pada Materi Bioteknologi Terhadap Hasil Belajar Siswa MAS Darul Ihsan Aceh Besar. *BIOTIK: Jurnal Ilmiah Biologi Teknologi Dan Kependidikan*.
- Ervina Mukharomah, (2021) *Konsep Dasar Ekologi Tumbuhan* (Palembang: Bening Media Publishing, h.1-2
- Fatikhah, I. dan Izzati, N. (2015). Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika bermuatan Emotion Quotient pada Pokok Bahasan Himpunan. *EduMa*. 4 (2): 46-60.
- Febrianti, A. F. (2017). *Pengembangan modul biologi berbasis web untuk mendukung pembelajaran interaktif*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Raden Intan,
- Ferdinan Lekman, (2020). *pengembangan modul biologi bervisi sets pada materi pencemaran lingkungan sekolah menengah atas negeri*, Jurnal Pendidikan Indonesia.
- Fitria Nur and Masita, (2022). *Pengembangan Pembelajaran Matematika*. Makasar: Penerbit Nas Media Pustaka, , h.97-98
- Hanida, J. R., Rachmadiarti, F., & Susantini, E. (2023). Pengembangan E-modul Pembelajaran Ekosistem Berbasis Masalah. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Biologi*.
- Harnani, S., & Suyatna, A. (2015). Lks Pemanasan Global Bervisi Sets Berorientasi Konstruktivistik Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis. *Prosiding Seminar Nasional Fisika*.
- Hasan, H. (2016). *Penggunaan Media Audio Visual terhadap Ketuntasan belajar IPS Materi Perkembangan Teknologi Produksi, Komunikasi, dan Transportasi pada Siswa Kelas IV SD Negeri 20 Banda Aceh*. Jurnal Pesona Dasar, 3(4), 22–33.
- Hermanto, Y. I. G. dan B. (2018). Implementasi Green Constitution di Indonesia : Jaminan Hak Konstitusional Pembangunan Lingkungan Hidup Berkelanjutan Implementation of Green Constitution in Indonesia : Guarantees of Constitutional Rights of Sustainable. *Jurnal Konstitusi*.
- Halim Simatupang and Dirga Purnama, (2019). *Handbook Best Practice Strategi Belajar Mengajar*. Surabaya: CV.Pustaka Media Guru. h.27
- Hutcheson, W., Hoagland, P., Jin, D. (2018). *Valuing environmental education as a cultural ecosystem service at Hudson River Park*. *Ecosystem Services*,

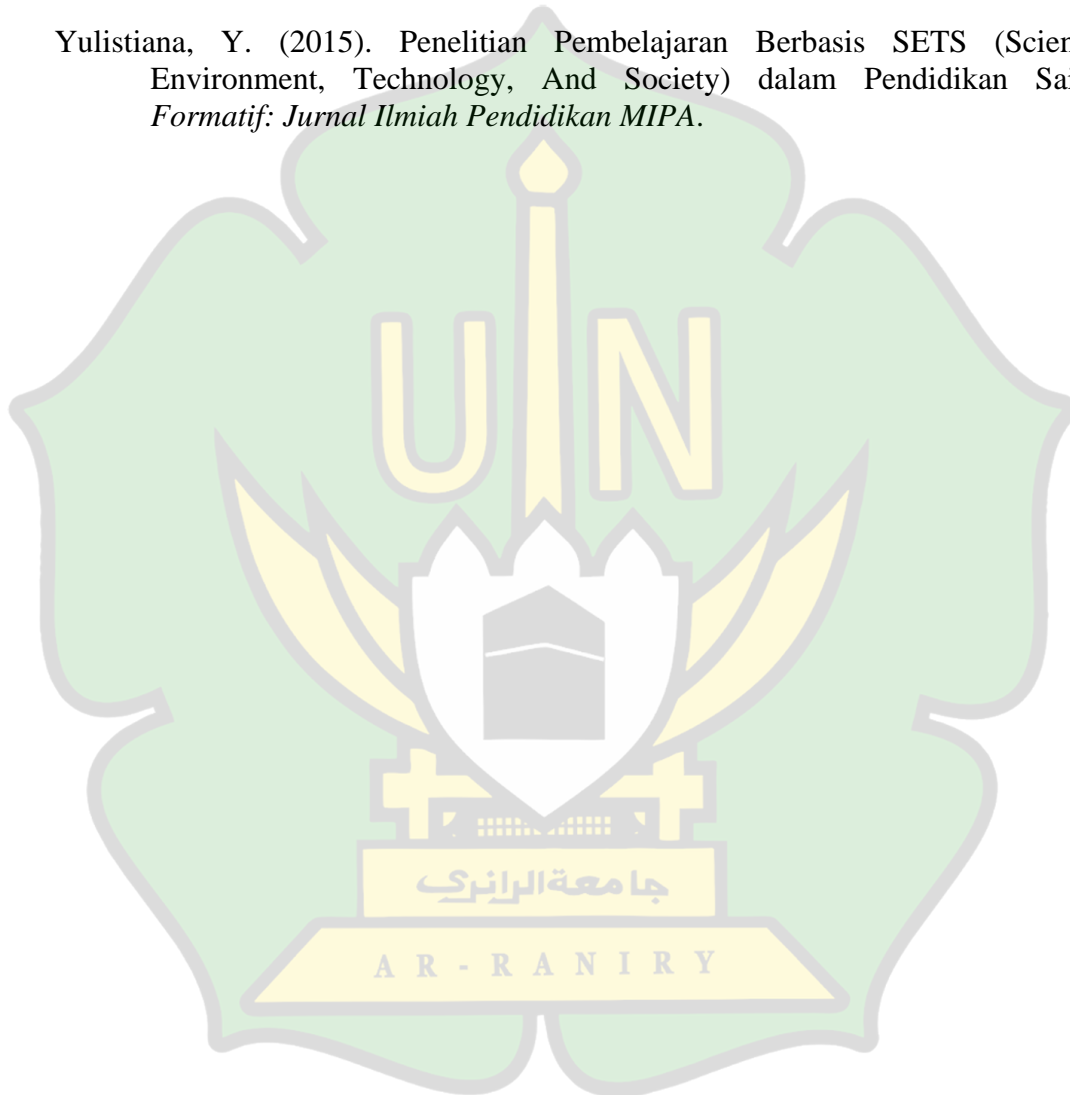
31, 387–394.

- Huda. (2020). Ekosistem Mapel Biologi Kelas X. Modul Pembelajaran SMA Biologi. Direktorat SMA, Direktorat Jenderal PAUD, Dikdas dan Dikmen.
- Hunaepi. (2014). *Sains Teknologi Masyarakat “Strategi, Pendekatan Dan Model Pembelajaran* (Mataram: Duta Pustaka Ilmu., h.52
- Irwandi, I. (2020b). Penggunaan Media Audio Visual Dalam Peningkatan Hasil Belajar Materi Rukun Iman Pada Siswa Kelas I SD Negeri 49 Kota Banda Aceh. *Pionir: Jurnal Pendidikan*.
- Izzati, N., & Fatikhah, I. (2015). Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Bermuatan Emotion Quotient Pada Pokok Bahasan Himpunan. *Eduma : Mathematics Education Learning and Teaching*.
- Khasanah, B. A., & Ayu, I. D. (2018). *Kemampuan Berpikir kritis siswa melalui PENERAPAN model Pembelajaran brain based learning*. *Ekspone*, 7(2).46–53.
- Kusnandi, Sujtipto. (2013). *Media Pembelajaran Manual dan Digital*. (Bogor: Ghalia Indonesia). hlm. 41-42
- Lekman, F. (2020). Pengembangan modul biologi bervisi SETS pada materi pencemaran lingkungan sekolah menengah atas negeri. *Jurnal Pendidikan Indonesia*.
- M. Miftah Arief, (2023). *Integrasi Materi Ipa ‘Ekosistem Bagi Kehidupan Manusia’ Dengan Ayat Al-Qur’an*, Tarbiyah Darussalam: Jurnal Ilmiah Kependidikan dan Keagamaan 7, no. 01, h.94.
- Muchlis, M. (2004). *Pelestarian Sumber Daya Alam Hayati Dan Ekosistemnya Di Jawa Tengah. 1*.
- Nasution. (2011). *Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar & Mengajar*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Neni Hermita dkk, (2021). *Inovasi Pembelajaran Abad 21*. Surabaya: Global Aksara Pres, h. 107
- Nugraha, D. A., Binadja, A., & Supartono. (2013). Journal of Innovative Science Education Pengembangan Bahan Ajar Reaksi Redoks Bervisi SETS, Berorientasi Konstruktivistik. *Journal of Innovative Science Education*.
- Nur Khasanah. (2015). SETS (Science, Environmental, Technology and Society) sebagai Pendekatan Pembelajaran IPA Modern pada Kurikulum 2013. *Seminar Nasional Konservasi Dan Pemanfaatan Sumber Daya Alam*.

- OECD. (2018). *The Most Comprehensive and Rigorous International Assessment of Student Learning Outcomes To Date. Programme for International Student Assessment (PISA) Result from PISA*, 1–10.
- Parmin, & Peniati, E. (2012). Pengembangan modul mata kuliah strategi belajar mengajar ipa berbasis hasil penelitian pembelajaran. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*.
- Perdana. (2018). *Praktis Belajar Biologi untuk kelas X SMA/MA*. In Journal of Chemical Information and Modeling (Vol. 53, Issue 9, pp. 1689–1699).
- 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*.
- Pratama, M., Johari, A., & Marzal, J. (2018). Pengembangan E-Modul Biologi Berbasis Potensi Daerah Kerinci pada Materi Plantae dan Animalia. *Edu-Sains: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*.
- Pusparini, D. (2017). Meningkatkan Hasil Belajar dan Keterampilan Berfikir Kritis Siswa melalui Pendekatan Inkuiri pada Konsep Ekosistem Kelas VII A SMP Negeri 3 Kusan Hilir. *Bio-Pedagogi*.
- Raven, Peter H, David M. (2013). *Hassenzahl dan Linda R. Berg. Environment: Eighth Edition. Hoboken: John Wiley & Sons, Inc.*
- Rini, C. P. (2017). Pengaruh Pendekatan SETS (Science, Environment, Technology and Society) Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Sekolah DASAR. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*.
- Riwu, R., Budiyasa, I. W., & Rai, I. G. A. (2018). *Penerapan Pendekatan SETS (Science, Environment, Technology, and Society) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Biologi Siswa*. *Emassains*, 7(2), 162–169.
- Rusman. (2012). *Model-model Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Rosa, F. O. (2015). Pengembangan Modul Pembelajaran IPA SMP Pada Materi Tekanan Berbasis Keterampilan Proses Sains. *Jurnal Pendidikan Fisika*.
- Sary, L. L., Djumhana, N., & Hendriani, A. (2019). *Pengaruh Pembelajaran Sets terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas V Sekolah Dasar*. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 4(3), 194–207.
- Selviani, I. (2019). Pengembangan Modul Biologi Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik SMA. *IJIS Edu : Indonesian Journal of Integrated Science Education*.

- Setiawan, D. C., & Setiawan, D. (2020). Development of JINEMAM Learning Model. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*.
- Setiyono, F. P. (2011). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kimia Kelarutan Dan Hasil Kali Kelarutan (KSP) dengan Pendekatan SETS untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Siswa*. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 1(2), 149-158.
- Siboro, T. D. (2020). Perbandingan Hasil Belajar Siswa Dengan Menggunakan Pendekatan SETS (Science, Environment, Technology and Society) Pada Materi Ekosistem. *Jurnal Metabio*.
- Subawa, P. (2018). Mencetak Lulusan Yang Berkarakter Dan Berkualitas. *Purwadita*.
- Sudarmini, Yuyu, (2015). Kosim, and Aos Santoso Hadiwijaya. *Pembelajaran Fisika Berbasis Inkuiri Terbimbing Dengan Menggunakan Lks Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Ditinjau Dari Sikap Ilmiah Siswa Madrasah Aliyah Qamarul Huda Bagu Lombok Tengah*. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA (JPPIPA)* 1(1).35– 48.
- Sudarmawan, I. M., Surya Abadi, I. B. G., & Putra, M. (2020). Model Pembelajaran SETS Berbantuan Media Audio Visual Terhadap Kompetensi Pengetahuan IPA. *Jurnal Edutech Undiksha*.
- Sukarno, Anna P, dan Ida Hamidah. (2013). *The Profile of Science Process Skill (SPS) Student at Secondary High School (Case Study in Jambi)*. *International Journal of Scientific Engineering and Research (IJSER)*. Vol 1 P. 79 ± 83.
- Suryawati E., Suzanti F., Zulfarina, Putriana A.R., (2020). Febrianti L. *The Implementation of Local Environmental Problem-Based Learning Student Worksheets to Strengthen Environmental Literacy* | Suryawati | *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 9(2)., 169–17
- Wahidin, D., & Romli, L. A. M. (2020). Students critical thinking development in the national sciences and mathematics competition in Indonesia: A descriptive study. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*.
- 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*.
- Yendrita, Y. (2020). Penggunaan Modul Berbasis SETS dalam Pembelajaran Biologi. *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains*.

- Yusa, I. G., & Hermanto, B. (2018). *Implementasi Green Constitution di Indonesia: Jaminan Hak Konstitusional Pembangunan Lingkungan Hidup Berkelanjutan*. *Jurnal Konstitusi*, 15(2), 306-326.
- Yusro, A. C. (2015). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis SETS untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa*. *JPFK*. Vol. 1 (2): 61-66.
- Yulistiana, Y. (2015). *Penelitian Pembelajaran Berbasis SETS (Science, Environment, Technology, And Society) dalam Pendidikan Sains*. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*.



Lampiran 1 : Surat Keputusan Pembimbing Skripsi



**KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH
NOMOR: 4011 TAHUN 2024**

**TENTANG:
PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA
DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA
DEKAN FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH**

- Menimbang :**
- bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk pembimbing skripsi;
 - bahwa yang namanya tersebut dalam Surat Keputusan ini dianggap cakap dan mampu untuk diangkat dalam jabatan sebagai pembimbing skripsi mahasiswa;
 - bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a dan huruf b, perlu menetapkan Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
- Mengingat :**
- Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
 - Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
 - Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
 - Peraturan Presiden Nomor 74 Tahun 2012, tentang perubahan atas peraturan pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang pengelolaan keuangan Badan Layanan Umum;
 - Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014, tentang penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
 - Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2013, tentang perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh Menjadi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh;
 - Peraturan Menteri Agama RI Nomor 44 Tahun 2022, tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
 - Peraturan Menteri Agama Nomor 14 Tahun 2022, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
 - Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang Pengangkatan, Pemindahan dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Depag RI;
 - Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/Kmk.05/2011, tentang penetapan UIN Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Instansi Pemerintah yang menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
 - Surat Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor 01 Tahun 2015, Tentang Pendelegasian Wewenang kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
- MEMUTUSKAN**
- Menetapkan :** Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh tentang Pembimbing Skripsi Mahasiswa.
- KESATU :** Menunjukkan Saudara :
- Nurdin Amin, S.Pd.I., M. Pd**
Untuk membimbing Skripsi
- Nama : Salsabila Sari
Nim : 200207057
: Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh
Judul Skripsi : Pengembangan Modul Biologi Berbasis SETS (*Science, Environmental, Technology, And Society*) Dalam Materi Ekosistem
- KEDUA :** Kepada pembimbing yang tercantum namanya diatas diberikan honorarium sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku;
- KETIGA :** Pembiayaan akibat keputusan ini dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor SP DIPA-025.04.2.423925/2023 Tanggal 24 November 2023 Tahun Anggaran 2024;
- KEEMPAT :** Surat Keputusan ini berlaku selama enam bulan sejak tanggal ditetapkan;
- KELIMA :** Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan dirubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam Surat Keputusan ini.

Ditetapkan di : Banda Aceh
Banda Aceh : 21 Oktober 2024



Tembusan

- Sekjen Kementerian Agama RI di Jakarta;
- Dirjen Pendidikan Islam Kementerian Agama RI di Jakarta;
- Direktur Perguruan Tinggi Agama Islam Kementerian Agama RI di Jakarta;
- Kantor Pelayanan Perbendaharaan Negara (KPPN), di Banda Aceh;
- Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh di Banda Aceh;
- Kepala Bagian Keuangan dan Akuntansi UIN Ar-Raniry Banda Aceh di Banda Aceh;
- Yang bersangkutan;
- Arsip.



Lampiran 2 : Surat Izin Penelitian



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN**

Jl. Syekh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh
Telepon : 0651- 7557321, Email : uin@ar-raniry.ac.id

Nomor : B-9664/Un.08/FTK.1/TL.00/11/2024
Lamp : -
Hal : *Penelitian Ilmiah Mahasiswa*

Kepada Yth,

Ketua Prodi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Pimpinan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dengan ini menerangkan bahwa:

Nama/Nim : Salsabila Sari / 200207057
Semester/Jurusan : IX / Pendidikan Biologi (PBL)
Alamat Sekarang : Jl. Miruk Taman Gampoeng Tanjung Selamat Kecamatan Darussalam
Kabupaten Aceh Besar

Saudara yang tersebut namanya diatas benar mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan bermaksud melakukan penelitian ilmiah di lembaga yang Bapak/Ibu pimpin dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul *Pengembangan Modul Biologi Berbasis SETS (Science, Environmental, Technology And Society) dalam Materi Ekosistem.*

Demikian surat ini kami sampaikan atas perhatian dan kerjasama yang baik, kami mengucapkan terimakasih.

Banda Aceh, 04 November 2024

an. Dekan
Wakil Dekan Bidang Akademik
dan Kelembagaan,



Berlaku sampai : 31 Desember 2024

Prof. Habiburrahim, S.Ag., M.Com., Ph.D.
NIP. 197208062003121002

Hal : Permohonan Validasi Materi
Kepada : Eva Nauli Taib, S.Pd., M.Pd.

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan adanya, Pengembangan modul berbasis SETS (*Science, Environment, Technology, and Society*) pada Materi Ekosistem, maka melalui instrumen ini Bapak/Ibu kami mohon untuk memberikan penilaian terhadap:

Judul Penelitian : Pengembangan Modul Biologi berbasis SETS (*Science, Environment, Technology and Society*) pada Materi Ekosistem.

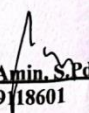
Penyusun : Salsabila Sari

Pembimbing : Nurdin Amin, M.Pd

Instansi : Fakultas Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Biologi/Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

Penilaian Bapak/Ibu akan digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas modul ini sehingga bisa diketahui layak atau tidak modul tersebut digunakan dalam pembelajaran Biologi pada materi Teori Ekosistem. Aspek penilaian modul ini diadaptasi dari komponen penilaian aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, dan kelayakan kebahasaan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BNSP).

Dosen Pembimbing


Nurdin Amin, S.Pd.I., M.Pd.
NIP.201918601

Penulis


Salsabila Sari

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Bapak/Ibu kami mohon memberikan tanda check list (✓) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

Skor 4: Sangat Valid

Skor 3: Valid

Skor 2: Kurang Valid

Skor 1: Tidak Valid

Sebelum melakukan penilaian, Bapak/Ibu kami mohon mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

IDENTITAS

Nama :

NIP :

Instansi :

A. LEMBAR PENILAIAN

1. Aspek Kelayakan Isi

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
a. Kelayakan isi/materi	1. Kelengkapan materi				✓
	2. Keluasan materi				✓
	3. Kedalaman materi			✓	
b. Konstruksi	4. Keakuratan konsep dan defenisi				✓
	5. Keakuratan data dan fakta			✓	

c. Kemutakhiran materi	6. Gambar, diagram dan ilustrasi				✓
	7. Menggunakan contoh dan kasus dalam kehidupan sehari-hari				✓
d. Mendorong keingintahuan	8. Mendorong rasa ingin tahu			✓	
	9. Menciptakan kemampuan bertanya			✓	

2. Aspek Kebahasaan

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
a. Lugas	1. Ketepatan struktur kalimat			✓	
	2. Keefektifan kalimat				✓
	3. Kebakuan istilah			✓	
b. Komunikatif	4. Pemahaman terhadap pesan atau informasi				✓
c. Dialogis dan interaktif	5. Kemampuan memotivasi peserta didik				✓
d. Kesesuaian dengan kaidah Bahasa	6. Ketepatan tata Bahasa			✓	
	7. Ketepatan ejaan				✓

B. PERTANYAAN PENDUKUNG

1. Bapak/Ibu juga mohon menjawab pertanyaan dibawah ini.

- a. Apakah modul berbasis berbasis SETS (*Science, Environment, Technology and Society*) pada Materi Ekosistem ini layak digunakan?

Layak digunakan sebagai salah satu referensi mengajar

- b. Apakah terdapat kelebihan dari modul berbasis SETS (*Science, Environment, Technology and Society*) pada Materi Ekosistem?

tidak ada kelebihannya

- c. Menurut Bapak/Ibu apakah ada kekurangan dari modul berbasis SETS (*Science, Environment, Technology and Society*) pada Materi Ekosistem?

Perlu ditambah pada konsep untuk masalah keterhubungan

- d. Adakah saran pengembangan atau harapan untuk modul berbasis SETS (Science, Environment, Technology and Society) pada Materi Ekosistem?

gnt ada saran, terapkan saja yang sudah ditulis
.....
.....
.....

C. KESIMPULAN

Bahan ajar ini dinyatakan *):

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

*) Lingkari salah satu nomor

جامعة الرانيري
AR-RANIRY

Banda Aceh,2024

Validator Materi

Eva Nauli
Eva Nauli Taib, S.Pd., M.Pd.
NIP.1982042320111012010

Hal : Permohonan Validasi Materi
Kepada : Nurlia Zahara, S.Pd., M.Pd.

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan adanya, Pengembangan modul berbasis SETS (*Science, Environment, Technology, and Society*) pada Materi Ekosistem, maka melalui instrumen ini Bapak/Ibu kami mohon untuk memberikan penilaian terhadap:

Judul Penelitian : Pengembangan Modul Biologi berbasis SETS (*Science, Environment, Technology and Society*) pada Materi Ekosistem.

Penyusun : Salsabila Sari

Pembimbing : Nurdin Amin, M.Pd

Instansi : Fakultas Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Biologi/Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

Penilaian Bapak/Ibu akan digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas modul ini sehingga bisa diketahui layak atau tidak modul tersebut digunakan dalam pembelajaran Biologi pada materi Teori Ekosistem. Aspek penilaian modul ini diadaptasi dari komponen penilaian aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, dan kelayakan kebahasaan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BNSP).

Dosen Pembimbing

Nurdin Amin, S.Pd.L. M.Pd.
NIP.2019118601

Penulis

Salsabila Sari

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Bapak/Ibu kami mohon memberikan tanda check list (✓) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

Skor 4: Sangat Valid

Skor 3: Valid

Skor 2: Kurang Valid

Skor 1: Tidak Valid

Sebelum melakukan penilaian, Bapak/Ibu kami mohon mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

IDENTITAS

Nama :

NIP :

Instansi :

A. LEMBAR PENILAIAN

1. Aspek Kelayakan Isi

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
a. Kelayakan isi/materi	1. Kelengkapan materi				✓
	2. Keluasan materi			✓	
	3. Kedalam materi			✓	
b. Konstruksi	4. Keakuratan konsep dan defenisi				✓
	5. Keakuratan data dan fakta				✓

c. Kemutakhiran materi	6. Gambar, diagram dan ilustrasi			✓	
	7. Menggunakan contoh dan kasus dalam kehidupan sehari-hari			✓	
d. Mendorong keingintahuan	8. Mendorong rasa ingin tahu				✓
	9. Menciptakan kemampuan bertanya				✓

2. Aspek Kebahasaan

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
a. Lugas	1. Ketepatan struktur kalimat			✓	
	2. Keefektifan kalimat			✓	
	3. Kebakuan istilah			✓	
b. Komunikatif	4. Pemahaman terhadap pesan atau informasi				✓
c. Dialogis dan interaktif	5. Kemampuan memotivasi peserta didik				✓
d. Kesesuaian dengan kaidah Bahasa	6. Ketepatan tata Bahasa			✓	
	7. Ketepatan ejaan			✓	

- d. Adakah saran pengembangan atau harapan untuk modul berbasis SETS
(*Science, Environment, Technology and Society*) pada Materi Ekosistem?

Sudah layak & menarik

C. KESIMPULAN


Bahan ajar ini dinyatakan *):

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

*) Lingkari salah satu nomor

Banda Aceh,2024
Validator Materi

A R - R A N I R


Nurlia Zahara, S.Pd., M.Pd.
NIDN.2021098803

Hal : Permohonan Validasi Media
Kepada : Lina Rahmawati, S.Si., M.Si.

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan adanya, Pengembangan modul berbasis SETS (*Science, Environment, Technology, and Society*) pada Materi Ekosistem, maka melalui instrumen ini Bapak/Ibu kami mohon untuk memberikan penilaian terhadap:

Judul Penelitian : Pengembangan Modul Biologi berbasis SETS (*Science, Environment, Technology and Society*) pada Materi Ekosistem.

Penyusun : Salsabila Sari

Pembimbing : Nurdin Amin, M.Pd

Instansi : Fakultas Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Biologi/Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

Penilaian Bapak/Ibu akan digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas modul ini sehingga bisa diketahui layak atau tidak modul tersebut digunakan dalam pembelajaran Biologi pada materi Teori Ekosistem. Aspek penilaian modul ini diadaptasi dari komponen penilaian aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, dan kelayakan kebahasaan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BNSP).

Dosen Pembimbing

Nurdin Amin, S.Pd.L., M.Pd.
NIP.2019118601

Penulis

Salsabila Sari

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Bapak/Ibu kami mohon memberikan tanda check list (✓) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

Skor 4: Sangat Valid

Skor 3: Valid

Skor 2: Kurang Valid

Skor 1: Tidak Valid

Sebelum melakukan penilaian, Bapak/Ibu kami mohon mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

IDENTITAS

Nama :

NIP :

Instansi :

A. PENILAIAN**1. Aspek Kelayakan Isi**

No.	Aspek	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
				1	2	3	4
1.	Tampilan	a. Desain/tata letak	1. Ketepatan pemilihan background dengan materi				✓
		b. Teks/tipografi	2. Ketepatan pemilihan font agar mudah dibaca			✓	

			3. Ketepatan ukuran huruf agar mudah dibaca				✓
			4. Ketepatan warna teks agar mudah dibaca			✓	
		c. Gambar	5. Komposisi gambar				✓
			6. Ukuran gambar			✓	
			7. Kualitas tampilan gambar				✓
		d. Kemasan	8. Kemenarikan cover depan			✓	
			9. Kesesuaian tampilan dengan isi			✓	
2.	Pemograman	e. Penggunaan	10. Kesesuaian dengan pengguna			✓	
			11. Fleksibilitas (dapat digunakan mandiri dan terbimbing)				✓

جامعة الرانري

AR - RANIRY

B. KOMENTER DAN SARAN PERBAIKAN

Sudah cukup baik

C. KESIMPULAN

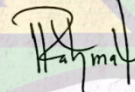
Bahan ajar ini dinyatakan *):

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

*) Lingkari salah satu nomor

Banda Aceh, 19 Desember 2024

Validator Media



Lina Rahmawati, S.Si., M.Si.
NIP. 197505271997032003