

**PENGEMBANGAN *E-MODULE* BERBASIS AIRSA
(*Auditory, Intellectually, Repetition based on
Scientific Approach*) DAN KETERAMPILAN
PEMECAHAN MASALAH PADA SISWA KELAS XI
SMA/MA**

SKRIPSI

**Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan Dalam Ilmu
Pendidikan Biologi**



Oleh: **Purnama Sari**

NIM : 2008086044

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG**

2024

HALAMAN JUDUL

**PENGEMBANGAN *E-MODULE* BERBASIS AIRSA
(*Auditory, Intellectually, Repetition based on Scientific
Approach*) DAN KETERAMPILAN PEMECAHAN
MASALAH PADA SISWA KELAS XI SMA/MA**

SKRIPSI

**Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan Dalam Ilmu
Pendidikan Biologi**



Oleh: **Purnama Sari**

NIM : 2008086044

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG**

2024

PERNYATAAN KEASLIAN

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Purnama Sari

NIM : 2008086044

Jurusan : Pendidikan Biologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**PENGEMBANGAN *E-MODULE* BERBASIS AIRSA
(*Auditory, Intellectually, Repetition based on
Scientific Approach*) DAN KETERAMPILAN
PEMECAHAN MASALAH PADA SISWA KELAS XI
SMA/MA**

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 26 Juni 2024

Pembuat Pernyataan,



Purnama Sari

NIM : 2008086044

LEMBAR PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka Ngaliyan Semarang
Telp. 024-7601295 Fax.7615387

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Pengembangan *E-Module* Berbasis AIRSA (*Auditory, Intellectually, Repetition based on Scientific Approach*) dan Keterampilan Pemecahan Masalah pada Siswa Kelas XI SMA/MA

Penulis : Purnama Sari

NIM : 2008086044

Jurusan : Pendidikan Biologi

Telah diujikan dalam sidang tugas akhir oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Biologi.

Semarang, 1 Juli 2024

DEWAN PENGUJI

Penguji I,

Bunga Ihda Norra, M.Pd.
NIP: 198609032023212035

Penguji III,

Arifah Purnamaningrum, M.Sc.
NIP: 198905222019032010

Pembimbing I,

Chusnul Adib Achmad, M.Si.
NIP: 198722312019031018

Penguji II,

Fuji Astuti, M.Pd.
NIP: 199008192019032024

Penguji IV,

Dr. Listyono, M.Pd.
NIP: 196910132008011008

Pembimbing II,

Salfullah Hidayat, M.Sc.
NIP: 199010122023211020



NOTA DINAS

NOTA DINAS

Semarang, 21/Juni/2024

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum. wr. wb.

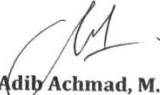
Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul	: Pengembangan E-Module Berbasis AIRSA (<i>Auditory, Intellectually, Repetition based on Scientific Approach</i>) dan Keterampilan Pemecahan Masalah pada Siswa Kelas XI SMA/MA
Nama	: Purnama Sari
NIM	: 2008086044
Jurusan	: Pendidikan Biologi

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqasyah.

Wassalamu'alaikum. wr. wb.

Pembimbing I,


Chusnul Adib Achmad, M.Si.
NIP : 198712312019031018

NOTA DINAS

NOTA DINAS

Semarang, 26 Juni 2024

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

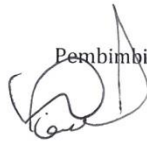
Assalamu'alaikum. wr. wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Pengembangan E-Module Berbasis
AIRSA (*Auditory, Intellectually,
Repetition based on Scientific
Approach*) dan Keterampilan
Pemecahan Masalah pada Siswa
Kelas XI SMA/MA
Nama : **Purnama Sari**
NIM : 2008086044
Jurusan : Pendidikan Biologi

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqosah.

Wassalamu'alaikum. wr. wb.

Pembimbing II,


Saifullah Hidayat, S.Pd., M.Sc.
NIP : 199010122023211020

ABSTRAK

Pengembangan E-Module Berbasis AIRSA (*Auditory, Intellectually, Repetition Based On Scientific Approach*) dan Keterampilan Pemecahan Masalah pada Siswa Kelas XI SMA/MA

Purnama Sari

2008086044

Salah satu komponen penting pendidikan abad 21 yaitu kemampuan pemecahan masalah. Pemecahan masalah dapat membantu siswa untuk dapat menemukan cara yang tepat dalam memperoleh solusi dalam suatu permasalahan. Hasil wawancara dan tes analisis awal menunjukkan keterampilan pemecahan masalah pada siswa di MA Cokroaminoto masih perlu ditingkatkan dan belum adanya bahan ajar berbasis keterampilan abad 21. Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan *e-module* berbasis AIRSA dan keterampilan pemecahan masalah sebagai bahan ajar yang digunakan siswa kelas XI dalam pembelajaran biologi. Penelitian pengembangan ini menggunakan model pengembangan 4D yang memiliki tahapan, yaitu *Define, Design, Develop* dan *Disseminate* yang dibatasi sampai tahap pengembangan dengan menguji tingkat kelayakan produk. Teknik pengambilan data yaitu melalui wawancara, dokumentasi, penyebaran angket, tes kemampuan awal siswa. Subjek dalam penelitian adalah siswa kelas XI SMA/MA. Teknik analisis data menggunakan studi kualitatif dan kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *e-module* yang dikembangkan memperoleh persentase kelayakan oleh ahli materi 92,5%, ahli media 75,3%, ahli AIRSA dan keterampilan pemecahan masalah 80%, respon guru 85,7%, dan nilai respon siswa 80% sehingga diperoleh persentase kelayakan rata - rata sebesar 83,12% (sangat layak).

Kata Kunci: *E-module*, model AIR, Pemecahan Masalah (*Problem Solving*), Pendekatan Saintifik (*Scientific Approach*),

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim,

Alhamdulillah, puji syukur kehadirat Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat, nikmat dan hidayah-Nya sehingga peneliti mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan *E-Module* berbasis AIRSA (*Auditory, Intellectually, Repetition based on Scientific Approach*) dan Keterampilan Pemecahan Masalah pada Siswa Kelas XI SMA/MA.”. Skripsi ini disusun guna memenuhi tugas dan sebagian syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang”. Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, semoga kita dapat mendapatkan syafaatnya di dunia dan juga di akhirat. Amin.

Ucapan terimakasih peneliti sampaikan kepada segenap pihak yang telah memberikan bimbingan, pengarahan, motivasi dan do’a yang sangat berarti sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Terimakasih dan rasa hormat penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Nizar, M.Ag., sebagai Rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Bapak Prof. Dr. H. Musahadi, M.Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
3. Bapak Dr. Listyono, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan biologi.
4. Bapak Saifullah Hidayat, S.Pd., M.Sc., selaku Sekretaris Jurusan Pendidikan Biologi.
5. Bapak Chusnul Adib Achmad, M.Si., selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Saifullah Hidayat, S.Pd., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing II yang telah bersedia

meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan bimbingan dan arahan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

6. Ibu Ndzani Latifatur Rofiah, M.Pd., selaku dosen wali yang selalu memberikan arahan dan juga nasihat-nasihat selama proses perkuliahan
7. Bapak Dr. Listyono, M.Pd., selaku validator media, Ibu Dwimey Ayudewardari Pranatami, M.Sc., selaku validator materi, Ibu Bunga Ihda Norra, M.Pd., selaku validator AIRSA dan keterampilan pemecahan masalah yang telah bersedia menjadi validator dalam skripsi ini.
8. Segenap dosen jurusan Pendidikan Biologi yang telah menyalurkan ilmunya dengan ikhlas selama penulis menempuh masa perkuliahan
9. Segenap dosen, pegawai dan seluruh civitas akademika di lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo
10. Ibu Saudatun Khasanah, S.Pd. selaku guru Biologi MA Cokroaminoto Wanadadi berserta peserta didik kelas XI yang telah bersedia membantu penelitian penulis.
11. Kedua orang tua penulis yang senantiasa memberikan dukungan baik moral maupun materi serta doa dan kasih sayang dalam setiap langkah dalam hidup saya.
12. Keluarga saya, terutama kakak-kakak yang senantiasa memberikan semangat dan motivasi, nasihat, serta bantuan moral dan materi.
13. Teman-teman Pendidikan Biologi angkatan 2020 atas kebersamaan, kerjasama, dan dukungan yang selalu diberikan.
14. Sahabat-sahabat yang telah memberikan motivasi, tempat konsultasi, serta memberikan arahan-arahan.

15. Teman-teman PLP SMA Negeri 9 Semarang dan KKN Reguler Posko 15 Desa Delik, Tuntang.
16. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Kepada mereka semua, penulis hanya bisa menyampaikan beribu-ribu ucapan terimakasih. Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan dan senantiasa dalam perlindungan-Nya. Penulis menyadari penulisan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan dan masih jauh dari kesempurnaan. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, pembaca dan masyarakat luas. Amiin

Semarang

Purnama Sari
NIM. 2008086044

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
NOTA DINAS	iii
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	14
C. Pembatasan Masalah.....	15
D. Rumusan Masalah	16
E. Tujuan Pengembangan.....	16
F. Manfaat Pengembangan	17
BAB II LANDASAN PUSTAKA.....	21
A. Kajian Teori.....	21
B. Kajian Penelitian yang Relevan.....	47
C. Kerangka Berpikir	51

BAB III METODE PENELITIAN	52
A. Model Pengembangan	52
B. Prosedur Pengembangan	52
C. Desain Uji Coba Produk.....	67
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	76
A. Hasil Pengembangan Produk Awal	76
B. Hasil Uji Coba Produk	85
C. Revisi Produk	105
D. Kajian Produk Akhir	111
E. Keterbatasan Penelitian.....	118
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	119
A. Simpulan	119
B. Saran	120
C. Diseminasi dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut	120
DAFTAR PUSTAKA	122
LAMPIRAN.....	139

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 3.1	Visualisasi analisis data	73
Tabel 3.2	Skala Penilaian Likert	73
Tabel 3.3	Kriteria Kelayakan	74
Tabel 4.1	Data Kuantitatif Rekapitulasi Validasi Media	87
Tabel 4.2	Data Kuantitatif Rekapitulasi Validasi Materi	90
Tabel 4.3	Data Kuantitatif Rekapitulasi Validasi AIRSA dan Keterampilan Pemecahan Masalah	94
Tabel 4.4	Hasil uji coba pada guru biologi	100
Tabel 4.5	Hasil uji coba pada peserta didik	103
Tabel 4.6	Hasil Revisi Ahli AIRSA dan Keterampilan Pemecahan Masalah	109
Tabel 4.7	Hasil Revisi Respon Peserta Didik	110

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Kerangka Berpikir	51
Gambar 4.1	Rancangan awal cover	78
Gambar 4.2	Rancangan awal kata pengantar	78
Gambar 4.3	Rancangan awal daftar isi, daftar gambar, dan daftar Gambar	79
Gambar 4.4	Rancangan awal petunjuk penggunaan	79
Gambar 4.5	Rancangan awal fitur e-module	80
Gambar 4.6	Rancangan awal KI dan KD	80
Gambar 4.7	Rancangan awal profil LKPD	81
Gambar 4.8	Rancangan awal peta konsep	81
Gambar 4.9	Rancangan awal tujuan pembelajaran	82
Gambar 4.10	Rancangan awal bagian pendahuluan	82
Gambar 4.11	Rancangan awal bagian materi	83
Gambar 4.12	Rancangan awal LKPD	84
Gambar 4.13	Rancangan awal bagian rangkuman	84
Gambar 4.14	Rancangan awal latihan soal	85
Gambar 4.15	Rancangan awal bagian penilaian diri	85
Gambar 4.16	Informasi hemoglobin Sebelum direvisi	106
Gambar 4.17	Informasi hemoglobin Setelah direvisi	106
Gambar 4.18	Gambar sel darah Sebelum direvisi	
Gambar 4.19	Gambar sel darah Setelah direvisi	106
Gambar 4.20	Bagian darah Sebelum direvisi	107
Gambar 4.21	Bagian darah Setelah direvisi	107
Gambar 4.22	Prinsip penghantaran impuls Sebelum direvisi	107
Gambar 4.23	Prinsip penghantaran impuls	107

Gambar	Judul	Halaman
	Setelah direvisi	
Gambar 4.24	Fungsi kelenjar timus Sebelum direvisi	107
Gambar 4.25	Fungsi kelenjar timus Setelah direvisi	107
Gambar 4.26	Kelenjar Langerhans dan pankreas Sebelum direvisi	108
Gambar 4.27	Kelenjar Langerhans dan pankreas Setelah direvisi	108
Gambar 4.28	Kontras warna Sebelum direvisi	108
Gambar 4.29	Kontras warna Setelah direvisi	108
Gambar 4.30	Variasi jenis tulisan Sebelum direvisi	108
Gambar 4.31	Variasi jenis tulisan Setelah direvisi	108
Gambar 4.32	Konten berita Sebelum direvisi	109
Gambar 4.33	Konten berita Setelah direvisi	109
Gambar 4.34	Konten berita Sebelum direvisi	109
Gambar 4.35	Konten berita Setelah direvisi	109
Gambar 4.36	Perbaikan tulisan dan penambahan gambar Sebelum direvisi	110
Gambar 4.37	Perbaikan tulisan dan penambahan gambar Setelah direvisi	110
Gambar 4.38	Perbaikan tulisan dan penambahan gambar Sebelum direvisi	111
Gambar 4.39	Perbaikan tulisan dan penambahan gambar Setelah direvisi	111
Gambar 4.40	Perbaikan tulisan dan penambahan gambar Sebelum direvisi	111
Gambar 4.41	Perbaikan tulisan dan penambahan gambar Setelah direvisi	111
Gambar 4.42	Perbaikan tulisan dan penambahan gambar Sebelum direvisi	111
Gambar 4.43	Perbaikan tulisan dan penambahan gambar Setelah direvisi	111

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1	Tabel Gabungan Sintaks AIRSA	139
Lampiran 2	Kompetensi Inti dan Indikator Pencapaian Kompetensi	142
Lampiran 3	Kisi-Kisi Wawancara Guru Biologi	145
Lampiran 4	Hasil Wawancara Guru Biologi	147
Lampiran 5	Kisi-Kisi Angket Analisis Kebutuhan Siswa	153
Lampiran 6	Hasil Angket Analisis Kebutuhan Siswa	155
Lampiran 7	Kisi-Kisi Instrumen Tes Uji Coba	160
Lampiran 8	Instrumen dan Hasil Tes Uji Coba	161
Lampiran 9	Kisi-Kisi Angket Validasi Ahli Media	169
Lampiran 10	Hasil Validasi Ahli Media	171
Lampiran 11	Kisi-Kisi Angket Validasi Ahli Materi	175
Lampiran 12	Hasil Validasi Ahli Materi	177
Lampiran 13	Kisi-Kisi Angket Validasi AIRSA dan Keterampilan Pemecahan Masalah	182
Lampiran 14	Hasil Validasi Ahli AIRSA dan Keterampilan Pemecahan Masalah	186
Lampiran 15	Kisi-Kisi Angket Validasi Guru Biologi	190
Lampiran 16	Hasil Validasi Guru Biologi	193
Lampiran 17	Kisi-Kisi Angket Respon Siswa Kelas XI	201
Lampiran 18	Hasil Respon Siswa Kelas XI	203
Lampiran 19	Surat Penunjukkan Dosen Pembimbing	203
Lampiran 20	Surat Penunjukkan Validator Ahli Materi, Ahli Media, Ahli AIRSA dan Keterampilan Pemecahan Masalah	205
Lampiran 21	Surat Izin Penelitian	206

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 22	Surat Keterangan Selesai Riset	207
Lampiran 23	Dokumentasi Penelitian	208
Lampiran 24	Riwayat Hidup	209

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Permasalahan kehidupan abad ke-21 kian kompleks, mulai dari permasalahan kelangsungan hidup hingga permasalahan pada bidang pendidikan (Kurniawati dkk., 2019). Abad ke-21 membutuhkan beragam keterampilan yang harus dipelajari agar bisa sukses dalam hidup. Oleh karena itu, sistem pendidikan diharapkan mampu melatih siswa untuk memperoleh berbagai keterampilan tersebut (Jayadi dkk., 2020). Empat pilar pendidikan menurut UNESCO yang masih relevan di abad ke-21 yaitu *learning to know, learning to do, learning to be dan learning to live together*. Keempat pilar pendidikan tersebut diperlukan untuk mewujudkan generasi unggul yang mampu menghadapi kesulitan abad 21 karena menyangkut kemampuan khusus yang harus dibudayakan dalam kegiatan pembelajaran. (Kurniawati dkk., 2019). Wagner (2014) mendefinisikan bahwa siswa perlu memiliki tujuh kompetensi dan keterampilan bertahan hidup berikut agar berhasil menghadapi kehidupan, dunia pekerjaan, dan kewarganegaraan abad ke-21

yaitu: (1) keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah, (2) kerja tim dan kepemimpinan, (3) ketangkasan dan kemampuan beradaptasi, (4) inisiatif dan jiwa kewirausahaan, (5) kemampuan berkomunikasi efektif secara lisan dan tulisan, (6) kapasitas akses dan menganalisis informasi, dan (7) memiliki rasa keingintahuan dan imajinasi.

Kemampuan memecahkan masalah adalah salah satu elemen kunci pendidikan di abad 21. Proses pemecahan masalah dilakukan secara terencana untuk menemukan solusi terhadap suatu masalah yang mungkin tidak dapat segera ditemukan pemecahannya (Kurniawati dkk., 2019). Syarat yang perlu dimiliki untuk mencari solusi dalam memecahkan masalah yang kompleks adalah memiliki berbagai sudut pandang, oleh karena itu diperlukan kerjasama, kolaborasi antara guru dan siswa yang efektif, kreatif dan memanfaatkan teknologi. Hal tersebut bertujuan agar mereka mampu mendeskripsikan permasalahan, memahami komponen-komponennya, dan menemukan pengetahuan serta solusi yang akan membantu mereka memecahkan permasalahan tersebut (Zubaidah, 2020).

Keterampilan pemecahan masalah yang mempertimbangkan sudut pandang yang berbeda mampu membantu siswa untuk mengambil keputusan yang sesuai, cermat, metodis, dan logis (Novitasari dkk., 2015). Ndiung dkk., (2021) mengungkapkan bahwa keterampilan memecahkan masalah bukanlah hal asing karena hal tersebut diperlukan dalam menghadapi permasalahan kehidupan dari yang sederhana hingga kompleks. Keterampilan tersebut hendaknya dibiasakan agar seseorang terlatih ketika menjumpai permasalahan yang ditemukan dalam kehidupan hariannya. Sejalan dengan pemikiran tersebut. Wijayanto dan Santoso (2018) berpendapat bahwa siswa dapat memperoleh manfaat dari penggunaan teknik pemecahan masalah di kelas. Misalnya, siswa dapat belajar bagaimana mengamati skenario dunia nyata sehingga mereka dapat mengkaji permasalahan secara lebih rinci. Siswa yang menerapkan strategi pemecahan masalah juga mendapat manfaat dari peningkatan kapasitas intelektual dan peningkatan kemampuan komunikasi lisan dan tertulis. Selain itu, Novitasari dkk., (2015) menemukan bahwa model pemecahan masalah dapat membantu siswa dalam

menyesuaikan diri menghadapi keadaan atau permasalahan yang menantang yang mungkin mereka hadapi dalam hidup, khususnya di bidang pendidikan dan pembelajaran. Oleh sebab itu, kemampuan pemecahan masalah dianggap penting pada abad 21.

Hal ini berbeda dengan yang ditemukan di MA Cokroaminoto Wanadadi dimana hasil penilaian guru terhadap lembar jawaban ulangan siswa pada lampiran 4 dan hasil pengerjaan angket dalam bentuk tes untuk mengukur keterampilan pemecahan masalah oleh siswa yang terdapat pada lampiran 6 juga menunjukkan bahwa keterampilan tersebut masih perlu ditingkatkan. Hasil jawaban siswa terhadap soal yang disesuaikan dengan indikator pemecahan masalah menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam memahami masalah sebesar 59% (cukup), kemampuan merencanakan langkah penyelesaian adalah 57% (cukup), dan melaksanakan pemecahan masalah yang sesuai sebesar 50% (kurang), serta kemampuan memeriksa kembali hasil sebesar 44% (kurang). Secara umum, siswa cenderung hanya menjawab soal dengan jawaban yang singkat tanpa menjabarkan alasannya. Palguna dkk., (2020) mengemukakan bahwa siswa

kesulitan dengan pertanyaan pemecahan masalah karena mereka memerlukan pengetahuan dan penalaran yang dimiliki sebelumnya untuk memperoleh solusi. Selain itu, banyak siswa yang hanya sekedar menghafal informasi teks tanpa mampu menerapkannya untuk memecahkan berbagai macam soal pemecahan masalah.

Hasil pra penelitian diperkuat dengan diperolehnya hasil bahwa sebagian siswa masih memperoleh nilai tes yang belum memenuhi ketetapan KKM pada kelas XI yaitu 70. Hasil wawancara guru biologi terdapat pada lampiran 4 dan pengisian angket pada lampiran 6 oleh siswa juga menunjukkan bahwa siswa masih merasa kesulitan memahami sebagian materi biologi karena banyaknya istilah ilmiah, banyaknya materi biologi dan sebagian materi dianggap bersifat abstrak (tidak dapat diamati secara langsung), serta kesulitan dalam mengaitkannya dengan realita kehidupan yang terjadi sehari-hari. Oleh sebab itu, mengembangkan keterampilan pemecahan masalah dipandang sangat penting bagi siswa. Sebab, berbeda dengan pembelajaran melalui metode ceramah materi, membaca buku, dan mengerjakan soal,

penyelesaian masalah yang berkaitan secara langsung dengan kehidupan sehari-hari selama proses pembelajaran dapat menggugah minat belajar siswa. Masrinah (2019) mengungkapkan penyajian masalah dalam pembelajaran dapat menjadikan pembelajaran bersifat konstruktif karena melalui berbagai aktivitas belajar, kegiatan ilmiah secara berkelompok, dan siswa menjadi terbiasa menggunakan sumber-sumber ilmiah guna memecahkan masalah yang disajikan. Oleh karena itu, guru berpadangangan agar siswa memperoleh hasil belajar yang maksimal diperlukan bekal wawasan dalam berpikir kritis dan logis serta keterampilan belajar khusus untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan, terkhusus pada materi biologi yang dianggap sulit.

Materi sistem regulasi atau disebut juga sistem koordinasi dianggap materi yang paling sulit menurut pandangan guru dan siswa. Faktor yang mempengaruhi yaitu karena materi sistem regulasi dianggap abstrak (informasi yang sulit ditangkap oleh panca indera secara langsung) yang dapat berakibat miskonsepsi, tidak menarik, rumit, terbatasnya waktu belajar, dan sulit untuk mengaitkannya dengan dengan realita

sehari-hari (Raida, 2018). Sedangkan materi sistem sirkulasi pada manusia memiliki cakupan pembahasan yang sangat luas yang meliputi proses mekanisme yang memungkinkan terjadinya gangguan pada organ tersebut. Gangguan pada organ sistem sirkulasi dapat menimbulkan masalah dalam tubuh manusia (Sitompul & Sari, 2023). Permasalahan tersebut erat kaitannya dengan tubuh manusia sehingga dapat diangkat sebagai topik untuk melatih pemecahan masalah terkait peristiwa yang terjadi pada kehidupan sehari-hari. Gangguan yang terjadi pada sistem mekanisme tubuh, khususnya sistem sirkulasi dan sistem koordinasi dapat dijadikan bahan pembelajaran berbasis pemecahan masalah. Ada beberapa model pembelajaran yang dapat digunakan untuk melatih keterampilan pemecahan masalah yaitu *Problem Based Learning* (PBL), *Problem Solving*, *Auditory Intellectually Repetition* (AIR), dan sebagainya. Irmayanti (2019) menyatakan model pembelajaran AIR merupakan model pembelajaran yang percaya bahwa keefektifan proses pembelajaran dapat dilakukan dengan menyimak (*Auditory*), memecahkan masalah (*Intellectually*), dan pengulangan (*Repetition*) sehingga

dapat digunakan untuk pembelajaran yang fokus pada penyelesaian soal dengan keterampilan pemecahan masalah.

Rangkuti (2021) mengungkapkan bahwa model pembelajaran AIR (*Auditory Intellectually Repetition*) cocok untuk menangani permasalahan yang berkaitan dengan menarik minat siswa untuk mendengarkan penjelasan materi, melatih siswa untuk memecahkan masalah, dan memperkuat memori otak dengan cara pengulangan. Model AIR memadukan aktivitas *Auditory* dan *Intellectually*, dimana siswa tidak hanya mendengarkan penjelasan dari guru, tetapi juga turut berpartisipasi dalam kegiatan diskusi untuk memecahkan masalah. Pembelajaran konvensional yang jarang melakukan kegiatan repetisi maupun penguatan, dapat diatasi dengan pembelajaran AIR yang mengandung tahapan *repetition* dimana siswa mendapatkan penguatan dan pengulangan untuk mempertajam dan mengingat apa yang telah dipelajari. (Sumiati dkk., 2019) mengungkapkan bahwa model AIR termasuk model pembelajaran tipe kooperatif. Model pembelajaran kooperatif menurut Ngilimun (dalam Kuncoro, 2022) adalah kegiatan pembelajaran

secara berkelompok yang di dalamnya mereka saling bekerja sama, membantu mengembangkan konsep, menyelidiki masalah dan menemukan informasi atau inkuiri. Deden (2015) menyatakan ketika siswa lebih minat belajar konsep dengan menemukan informasi sendiri maka mereka akan mampu lebih mengingat materi yang dipelajari kelas dan kegiatan inkuiri dapat didukung dengan pembelajaran berbasis pendekatan saintifik.

Abidin (2014) menyatakan pendekatan saintifik bertujuan untuk mengajarkan siswa tentang bagaimana memecahkan masalah, baik permasalahan yang berhubungan dengan konsep dalam materi pelajaran maupun permasalahan pada kehidupan nyata. Pembelajaran ini memungkinkan siswa untuk terlibat dalam kegiatan memecahkan masalah yang rumit mengembangkan pemahaman konseptual, berpikir kreatif, bereksperimen, dan bertukar pikiran. Mutiara dkk., (2019) mengungkapkan komponen-komponen proses pendekatan pembelajaran dengan pendekatan saintifik yaitu mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, menalar dan mengomunikasikan. Tahapan model pembelajaran AIR yaitu *auditory* (mengamati

dan menanya), *intellectually* (mengumpulkan data, menalar dan mengomunikasikan), dan *repetition* yang dipadukan dengan pendekatan saintifik dapat menjadi alternatif pembelajaran di kelas.

Hasil wawancara dan analisis dokumen yang dilaksanakan pada 14 April 2023 dan 4 Desember 2023 terhadap guru biologi Ibu Saudatun Khasanah, S.Pd. di MA Cokroaminoto, Kecamatan Wanadadi, Kabupaten Banjarnegara menunjukkan bahwa guru biologi telah menggunakan metode pembelajaran dan media pembelajaran yang cukup beranekaragam, contohnya metode ceramah, diskusi, tanya jawab dan eksperimen. Model pembelajaran yang digunakan yaitu *Problem Based Learning* (PBL), *Project Based Learning* (PjBL), *Discovery Learning*, dan lain-lain. Sedangkan media yang digunakan adalah PPT, torso, media realia seperti tumbuhan, dan sebagainya. Hal tersebut dilakukan karena menanggapi respon dari siswa yang akan bosan dan cepat mengantuk ketika dilakukan metode ceramah dalam durasi yang cukup lama dan penggunaan media pembelajaran yang kurang menarik. Permasalahan yang ditemukan peneliti yaitu sumber belajar yang digunakan siswa jumlahnya masih

terbatas. Keterbatasan sumber belajar siswa yaitu buku paket yang dipinjamkan oleh sekolah tidak dapat dibawa pulang oleh siswa karena untuk menghindari kehilangan buku saat dibawa ke rumah, sehingga saat di rumah sumber belajar siswa hanya dari buku catatan, LKS, dan internet. Selain itu, modul pembelajaran tidak tersedia karena pihak MGMP belum memproduksinya padahal ketersediaan modul cukup penting. Juniar dkk., (2019) menyatakan modul merupakan bahan ajar yang dapat dimanfaatkan oleh siswa sebagai sarana belajar mandiri, karena memiliki petunjuk yang dapat diikuti oleh siswa. Penggunaan modul menempatkan guru sebagai fasilitator bukan lagi yang mendominasi dalam pembelajaran.

Ismail dkk., (2022) dalam penelitiannya yang berjudul “Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa melalui Penerapan E-modul *Flipbook* Berbasis Pendekatan Saintifik” menyatakan bahwa terdapat kendala terkait beberapa siswa yang mampu memahami masalah dan mengerjakan sesuai langkah-langkahnya, namun lalai melakukan pengecekan ulang, sehingga hasilnya menjadi kurang tepat. Kesulitan yang

dihadapi siswa ketika memecahkan masalah matematika, khususnya pada soal-soal yang menuntut proses berpikir tingkat lanjut dipengaruhi beberapa faktor, baik faktor dari dalam diri siswa (internal) maupun faktor dari luar diri siswa (eksternal). Modul elektronik dapat dijadikan salah satu alternatif untuk mengatasi permasalahan tersebut dan guru juga terbantu dengan adanya *e-module* tersebut. Setiawan dkk., (2016) menyatakan bahwa modul elektronik dikembangkan untuk meningkatkan hasil belajar secara mandiri. *E-modul* pembelajaran hendaknya didesain secara menarik, seperti menyertakan banyak gambar dan video yang membantu memperjelas materi sehingga siswa akan lebih tertarik dalam belajar, tidak mudah bosan, sehingga mempermudah mencapai tujuan pembelajaran.

Berdasarkan kondisi tersebut, maka dipandang perlu untuk dikembangkan suatu bahan ajar lain yaitu modul elektronik (*e-module*). *E-module* dikembangkan berbasis AIRSA (*Auditory, Intellectually, Repetition based on Scientific Approach*) yang mencakup unsur-unsur *Auditory, Intellectually, Repetition. Auditory* yang mengutamakan unsur berbicara dan mendengarkan,

Intellectually artinya belajar dengan berpikir untuk memecahkan masalah, dan *Repetition* (pengulangan) artinya memperdalam, memperluas, dan pementapan dengan memberikan tugas dan latihan soal. Selain itu juga terdapat unsur implementasi pendekatan saintifik 5M (Mengamati, Menanya, Mengumpulkan Informasi, Mengasosiasi, dan Mengkomunikasikan) dalam *e-module* sehingga diharapkan dapat memudahkan siswa dan guru dalam proses pembelajaran agar sesuai dengan kurikulum 2013. Isi *e-module* ini bercirikan adanya unsur AIRSA dan materi serta soal berisikan permasalahan yang terjadi di kehidupan nyata atau lingkungan masyarakat guna mengasah keterampilan pemecahan masalah.

Alasan peneliti memilih pengembangan *e-module* sebagai solusi dari beberapa masalah yang terjadi di lapangan, hal tersebut berlandaskan masalah terbatasnya sumber belajar dan cakupan kegiatan belajar yang belum memaksimalkan pemanfaatan teknologi untuk pembelajaran serta sumber belajar yang belum memuat kegiatan yang mampu melatih keterampilan abad 21 khususnya pemecahan masalah. Selain itu, penyisipan AIRSA (*Auditory, Intellectually,*

Repetition based on Scientific Approach) menuntut pembelajaran aktif dari siswa melalui berbicara, mendengarkan, presentasi, menyuarakan pendapat, menanggapi, memusatkan perhatian dan memecahkan masalah dengan pendekatan pembelajaran saintifik. Hal tersebut mendorong peneliti untuk menulis skripsi dengan judul “Pengembangan E-module berbasis AIRSA (*Auditory, Intellectually, Repetition based on Scientific Approach*) dan keterampilan pemecahan masalah siswa kelas XI SMA “.

B. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah yang ditemukan dalam penelitian yakni sebagai berikut:

1. Sumber belajar berupa modul di MA Cokroaminoto Wanadadi, Banjarnegara belum tersedia karena belum diproduksi oleh pihak MGMP
2. Buku paket dan LKS yang digunakan masih kurang menarik dari segi desain dan konten serta soal yang terdapat pada bahan ajar belum cukup memberdayakan keterampilan pemecahan masalah.

3. Adanya kasus kurangnya keterampilan pemecahan masalah oleh siswa dibuktikan dengan hasil nilai ulangan sebagian siswa yang belum mencapai KKM dan hasil tes uji coba.
4. Belum adanya pengembangan *e-module* biologi berbasis model pembelajaran AIR dengan pendekatan saintifik.

C. Pembatasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Sumber belajar terbatas pada *e-module* berbasis AIRSA (*Auditory, Intellectually, Repetition based on Scientific Approach*) dan keterampilan pemecahan masalah
2. Materi pembelajaran yang dicantumkan terbatas pada materi sistem sirkulasi dan sistem koordinasi.
3. Keterampilan yang dilatih terbatas pada keterampilan pemecahan masalah
4. Subjek penelitian terbatas pada siswa kelas XI MA Cokroaminoto Wanadadi

5. Tahap penelitian pengembangan terbatas pada tahap ketiga dari model 4D yaitu *develop* (pengembangan)

D. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengembangan *e-module* berbasis berbasis *AIRSA (Auditory, Intellectually, Repetition based on Scientific Approach)* dan keterampilan pemecahan pada siswa XI SMA/MA?
2. Bagaimana kelayakan *e-module* berbasis *AIRSA (Auditory, Intellectually, Repetition based on Scientific Approach)* dan keterampilan pemecahan masalah pada siswa XI SMA/MA?

E. Tujuan Pengembangan

Tujuan pengembangan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengembangkan bahan ajar *e-module* berbasis *AIRSA (Auditory, Intellectually, Repetition based on Scientific Approach)* dan keterampilan pemecahan masalah pada siswa XI SMA/MA

2. Menguji kelayakan pengembangan bahan ajar *e-module* berbasis AIRSA (*Auditory, Intellectually, Repetition based on Scientific Approach*) dan keterampilan pemecahan masalah pada siswa XI SMA/MA

F. Manfaat Pengembangan

Penelitian ini dilakukan agar dapat memberikan manfaat yaitu:

1. Manfaat teoritis, artinya manfaat yang memberikan dedikasi untuk memajukan ilmu pengetahuan khususnya yang berkaitan dengan teknologi pendidikan yang berhubungan dengan langkah pembuatan *e-module*.
2. Manfaat praktis, yaitu penelitian ini diharapkan mampu memberi dampak positif terhadap berbagai pihak yang turut terlibat pada pelaksanaan pembelajaran biologi SMA, seperti bagi sektor pendidikan, sekolah, pendidik, peserta didik, dan peneliti melalui penelitian ini. Beberapa manfaat praktis, diantaranya :

a) Bagi Peneliti

Pengembangan *e-module* pembelajaran ini akan memberikan pengalaman praktis bagi peneliti di bidang penelitian pendidikan, sebagai wadah untuk menerapkan ilmu yang diperoleh selama masa studi dan memperdalam wawasan terkait alat bantu pembelajaran.

b) Bagi Pendidik

Pengembangan *e-module* pembelajaran mampu menjadi bahan ajar alternatif bagi guru dan menunjang proses pembelajaran.

c) Bagi Sekolah

Pengembangan *e-module* dapat dijadikan alternatif bahan ajar yang mampu memfasilitasi kebutuhan siswa.

d) Bagi Siswa

Pengembangan *e-module* ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan ajar alternatif tambahan dalam mempelajari materi sistem sirkulasi dan sistem koordinasi secara mandiri.

G. Asumsi Pengembangan

Asumsi peneliti dalam pengembangan e-modul

pembelajaran ini adalah:

1. *E-module* yang dikembangkan dapat digunakan sebagai sumber belajar mandiri
2. *E-module* yang dikembangkan digunakan untuk melatih keterampilan pemecahan masalah siswa SMA kelas XI
3. Kelayakan dan kevalidan berdasar penilaian dari validator, yaitu dosen ahli materi, ahli media, ahli AIRSA dan keterampilan pemecahan masalah serta validator pengguna yaitu guru biologi dan siswa.

H. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Beberapa spesifikasi *e-module*, diantaranya :

1. Hasil produk yaitu *e-module* pada materi sistem sirkulasi dan sistem koordinasi berdasarkan KI dan KD yang telah ditetapkan pada kurikulum 2013.
2. *E-module* dirancang lebih menarik dan lebih interaktif
3. Pengembangan bahan untuk siswa SMA kelas XI
4. Komponen *e-module* mencakup: cover, kata pengantar, daftar isi, daftar gambar, peta konsep, kompetensi inti, kompetensi dasar, pendahuluan,

indikator pembelajaran, tujuan pembelajaran, , materi, rangkuman, lembar kerja, soal evaluasi, daftar pustaka, glosarium.

5. *E-module* dirancang dengan karakteristik *self instructional*.
6. *E-module* dibuat dengan *software* Canva, Microsoft Word 2010, dan Flip PDF Corporate
7. Unsur AIRSA (*Auditory, Intellectually, Repetition based on Scientific Approach*) yang disisipkan berupa kegiatan yang memenuhi unsur tersebut
8. Unsur keterampilan pemecahan masalah terdapat pada video pendahuluan, konten ayo bernalar dan ayo berdiskusi, lembar kerja, dan soal evaluasi.

BAB II

LANDASAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Modul

a. Pengertian Modul

Modul merupakan suatu perangkat pembelajaran yang dirancang secara sistematis menurut kurikulum tertentu dan dikemas menjadi satuan pembelajaran terkecil agar siswa dapat belajar mandiri dan menguasai kompetensi yang diajarkan dalam jangka waktu tertentu. Isi modul yang terstruktur, jelas, dan menarik merupakan syarat modul yang baik. Modul dapat menyesuaikan dengan kebutuhan siswa karena dapat digunakan kapan saja dan dimana saja (Sirate & Ramadhana, 2017).

b. Komponen modul

Prastowo (2014) menyatakan bahwa komponen yang perlu diperhatikan dalam mengembangkan modul yaitu:

- 1) Tujuan pembelajaran, memuat tujuan yang akan dicapai,

- 2) Petunjuk penggunaan modul yang menjelaskan cara menggunakan modul.
- 3) Lembar kegiatan, memuat unsur materi yang disajikan secara terstruktur sehingga dapat dipahami dengan mudah dan cepat oleh siswa, seperti melakukan pengamatan dan praktikum, serta pengumpulan referensi untuk mendukung proses pembelajaran.
- 4) Lembar kerja siswa berisi pertanyaan atau pernyataan yang perlu diselesaikan siswa.
- 5) Kunci jawaban, digunakan siswa untuk memeriksa kebenaran jawabannya. Kunci jawaban dapat memudahkan siswa untuk mengetahui jawaban yang benar.
- 6) Evaluasi mencakup penilaian guru terhadap sejauh mana tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan dalam modul telah tercapai.

c. Fungsi Modul

Menurut Prastowo (2014), fungsi modul yaitu:

- 1) Bahan ajar mandiri. Artinya pembelajaran yang berbasis modul mampu meningkatkan keterampilan siswa ketika belajar secara mandiri tanpa perlu kehadiran guru.
- 2) Pengganti posisi guru. Artinya, modul yang digunakan sebagai bahan ajar harus mampu menguraikan materi pelajaran dengan jelas dan dapat dipahami oleh siswa dari berbagai tingkat pengetahuan dan usia. Meskipun demikian, para pendidik atau fasilitator tetap memikul tanggung jawab untuk membimbing siswa.
- 3) Alat evaluasi. Artinya, siswa dapat memanfaatkan modul untuk memperkirakan dan mengevaluasi pemahaman mereka terhadap informasi yang telah dipelajarinya.
- 4) Bahan referensi siswa. Artinya, modul juga dapat menjadi bahan referensi bagi siswa karena mencakup berbagai materi harus dipelajari.

d. Karakteristik modul

Daryanto (2013) mengungkapkan bahwa pembelajaran dengan modul memiliki karakteristik yaitu:

- 1) *Self Instructional*, artinya siswa belajar secara mandiri.
- 2) *Self Contained*, artinya modul mencakup keseluruhan materi setidaknya satu bab materi.
- 3) *Stand Alone* yakni tanpa media lain. modul yang dapat dipelajari secara mandiri.
- 4) *User Friendly* yaitu modul yang dibuat perlu sesuai pedoman agar mudah dipahami pengguna.
- 5) Adaptif berarti modul dimaksudkan untuk untuk beradaptasi dengan kemajuan IPTEK.
- 6) Konsistensi yang mengacu pada elemen sistematis seperti *font*, spasi, dan tata letak.

2. *E-module*

a. Pengertian *E-module*

E-module adalah modul elektronik yang dioperasikan pada komputer atau *smartphone* dan dapat menampilkan teks, grafik, gambar, animasi, dan video. Perancangan *e-module* perlu dilakukan secara cermat dengan memperhatikan kemampuan bahasa siswa agar tidak mengganggu pemahamannya. *E-module* dapat menjadi sumber belajar yang memungkinkan siswa untuk menilai dan mengevaluasi kemampuan diri serta usaha belajarnya. *E-module* yang dikembangkan tidak dibatasi oleh waktu dan lokasi sehingga dapat diakses kapanpun dan dimanapun dengan menggunakan gawai yang dimiliki sebagian besar siswa di era teknologi ini. Oleh karena itu, guru akan merasa terbantu dalam proses mengajar di sekolah karena siswa sudah paham tentang apa yang harus dilakukan karena telah mempelajarinya

terlebih dahulu di *e-module* (Saputra dkk., 2022)

Penulisan teks *e-module* dapat dibuat melalui Microsoft Word, tetapi untuk program *e-book* khusus seperti Author, Calibre, Flipbook Maker, ibooks dan lainnya diperlukan untuk dapat menampilkan media secara interaktif. Media pembelajaran yang interaktif mencakup animasi, video, audio, dan elemen lain yang memungkinkan siswa untuk bermain dan memutar ulang pelajaran menjadikan *e-module* memiliki keunggulan dibandingkan bahan ajar cetak. *E-modul* dianggap sumber belajar yang inovatif karena komprehensif, menarik, interaktif, dan berkinerja baik secara kognitif. (Zainul dan Oktavia, 2018).

b. Karakteristik *E-module* yang baik

Daryanto (2013) menyatakan bahwa *e-module* pembelajaran yang baik memiliki beberapa karakteristik yaitu *self instruction*, *self contained*, *stand alone*, *adaptif* dan *user friendly*. *E-module* yaitu modul pembelajaran

yang disajikan secara elektronik yang karakteristiknya sama dengan modul yaitu bersifat *self instruction*, *self contained*, *stand alone*, *adaptif* dan *user friendly*. *Self instruction* menjadi karakteristik penting yang harus ada pada *e-module*. Sebuah *e-module* harus mudah digunakan dan dipahami cara penggunaannya oleh siswa sehingga perlu memiliki petunjuk jelas agar siswa dapat mencapai tujuan pembelajarannya. *Self contained* yaitu kelengkapan materi yang disajikan perlu diperhatikan sehingga siswa dapat mempelajari penuh isi modul. *Stand alone* yaitu penggunaan *e-module* pembelajaran tidak memilkii ketergantungan terhadap bahan ajar lain atau alat pendukung lain alias harus berdiri sendiri. Jika penggunaan *e-module* memerlukan sumber belajar lain maka *e-module* tersebut tidak tergolong *e-module* pembelajaran. *Adaptif* yaitu *e-module* harus dapat beradaptasi dan menyesuaikan dengan perkembangan IPTEK dan fleksibel untuk digunakan. *User friendly* memiliki arti bahwa

e-module sebaiknya memiliki fitur yang mudah digunakan dan bahasa yang sederhana sehingga mudah dipahami. Penjelasan dan instruksi pada *e-module* bersifat informatif dan ramah bagi pengguna.

c. Manfaat *E-module*

Penyajian materi pelajaran tentunya akan banyak terbantu dengan adanya konversi modul cetak menjadi modul yang dikemas secara elektronik. Materi yang diberikan secara statis dalam modul cetak dapat diubah menjadi sesuatu yang lebih dinamis dan interaktif pada *e-module*. Upaya untuk mengurangi verbalisme yang terdapat dalam modul cetak dapat direduksi melalui penyajian gambar atau video untuk memperjelas visualisasi pada *e-module* (Gunadharma dalam Najuah dkk., 2020). *E-module* juga dapat memikat minat siswa dan memfasilitasi pemahaman materi, mempermudah saat guru menjelaskan materi, dan meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses pembelajaran (Lastri, 2023).

3. Model AIR (*Auditory, Intellectually, Repetition*)

a. Pengertian model AIR (*Auditory, Intellectually, Repetition*)

Model AIR yaitu model pembelajaran yang menitikberatkan pada unsur pendengaran (*auditory*), kecerdasan (*intellectually*) dan pengulangan (*repetition*) sehingga menuntut keaktifan siswa dan peranan guru adalah memandu belajar siswa (Sumiati dkk., 2019).

Astuti dkk., (2018) menyatakan bahwa model pembelajaran AIR merupakan model pembelajaran kooperatif yang mengadopsi pendekatan konstruktivis, dimana model ini menggunakan seluruh alat indra yang dimiliki oleh siswa untuk memusatkan perhatian dalam proses pembelajaran. Model pembelajaran ini berasumsi bahwa pembelajaran akan menjadi efektif apabila mencermati unsur AIR. *Auditory* bermakna bahwa pembelajaran harus berlangsung

dengan proses menyimak, mendengarkan berbicara, menyampaikan gagasan dan tanggapan, serta berargumentasi. Unsur *intellectually* berarti bahwa belajar memerlukan penggunaan kemampuan berpikir yang meliputi menalar, mengeksplorasi, mengenali, menemukan, memproduksi, mengkonstruksi, memecahkan masalah, dan menerapkan. Kemudian, unsur *repetition* menyiratkan pengembangan, pertumbuhan, dan penguatan dengan menginstruksikan siswa dengan tugas atau kuis.

b. Karakteristik

Menurut Fadly (2022) pembelajaran yang menerapkan model AIR mempunyai karakteristik sebagai berikut:

- 1) Menggunakan kemampuan indra, meliputi melihat, mendengar, mengamati, menanggapi, dan juga memberi umpan balik (*Auditory*)
- 2) Menggunakan kemampuan berpikir, terutama melalui metode analisis dan

pemecahan masalah yang disajikan sehingga dapat mengasah dan mengembangkan keterampilan berpikir siswa (*Intellectually*)

- 3) Menggunakan kemampuan mengingat atau mengulang yakni proses mengulangi materi yang telah dipelajari (*Repetition*)

c. Sintaks/ Langkah-langkah Pembelajaran AIR

Shoimin (2014) mengungkapkan bahwa terdapat beberapa tahapan model pembelajaran AIR, yaitu:

- 1) Siswa dikelompokkan secara heterogen dengan anggota 4-5 orang dalam setiap kelompok;
- 2) Siswa aktif mendengarkan dan menyimak paparan informasi dari guru;
- 3) Setiap kelompok menganalisis topik yang telah dipelajari dan mencatat temuan dan hasil diskusinya kemudian mempresentasikannya di depan kelas (*auditory*);

- 4) Selama proses diskusi, siswa diberi pertanyaan berupa persoalan terkait materi yang dipelajari;
- 5) Setiap kelompok mempertimbangkan bagaimana langkah menggunakan hasil diskusi agar dapat mengembangkan keterampilan penyelesaian masalah (*intellectually*);
- 6) Setelah proses diskusi, siswa secara individu maupun kelompok diberi kuis atau tugas rumah untuk meninjau kembali materi yang telah dipelajari (*repetition*).

d. Kelebihan dan Kelemahan

Hasil penelitian Purnamasari (2014) menunjukkan bahwa keunggulan model pembelajaran AIR yaitu dapat melatih kemampuan pendengaran dan kepercayaan diri dalam mengemukakan gagasan (*auditory*), melatih kreativitas siswa dalam pemecahan masalah (*intellectually*), dan membantu siswa mengingat apa yang telah mereka dipelajari (*repetition*). Simamora (2019) menyatakan

model AIR efektif dalam menunjang kolaborasi kelompok, mengurangi kejenuhan saat belajar dan melatih siswa menerima berbagai pengetahuan.

Kelemahan dalam model AIR adalah sekilas pembelajaran ini memakan banyak waktu karena harus mengintegrasikan aspek *auditory, intellectually, repetition*. Namun, pembentukan kelompok pada aspek *auditory* dan *intellectually* dapat meminimalisir kelemahan tersebut (Syahid dkk., 2021).

4. Pendekatan Saintifik

a. Pengertian

Pendekatan saintifik (*scientific approach*) adalah pendekatan yang memadukan prinsip-prinsip ilmiah ke dalam proses pembelajaran, dimulai dari observasi, diikuti dengan menanya, melakukan penelitian, mengolah informasi dan data, mengomunikasikannya dengan tujuan memberikan ruang kepada siswa untuk mengeksplorasi dan mengelaborasi materi

pembelajaran, serta mampu menunjukkan kompetensi melalui kegiatan pembelajaran yang telah didesain oleh guru (Kamil dkk., 2022).

Rumpun pembelajaran saintifik diantaranya yaitu *discovery* dan inkuiri, *problem based learning*, *project based learning*, dan pembelajaran berbasis kunjungan lapangan (Yani dan Ruhimat, 2018). Pendekatan ilmiah pada *Scientific approach* menjadi sebuah landasan yang bertujuan untuk mengembangkan keterampilan pemecahan masalah melalui serangkaian kegiatan inkuiri dimana hal tersebut memerlukan keterampilan berkomunikasi, berpikir kritis dan kreatif dalam rangka memperluas pemahaman siswa. Tujuan dari pendekatan saintifik yaitu mengembangkan keterampilan pemecahan masalah, baik terkait konsep materi pelajaran maupun permasalahan dunia nyata yang dialami oleh siswa (Pahrudin dkk., 2019).

b. Sintaks/ Langkah pembelajaran

Pembelajaran biologi berdasarkan langkah-langkah pendekatan saintifik dijelaskan dalam uraian berikut:

1) Mengamati/ Observasi

Mengamati yaitu aktivitas mengidentifikasi suatu objek melalui penginderaan (misalnya membaca, menyimak, menonton, mendengarkan) dengan maupun tanpa alat bantu (Kamaliyah, 2017). Guru dapat menyediakan sumber belajar lain (misalnya gambar dan tayangan video) sebagai objek yang diamati (Simbolon & Dongoran, 2019).

2) Menanya

Menanya yaitu upaya untuk memperoleh informasi lebih lanjut mengenai objek yang diamati, atau untuk memperjelas informasi yang dianggap ambigu. Pertanyaan dapat mengenai

informasi faktual, konseptual, prosedural, hingga hipotesis. Hasilnya yaitu orang atau siswa akan bertanya-tanya tentang apa yang belum diketahuinya (Banawi, 2019).

3) Mengumpulkan informasi/Mencoba

Mengumpulkan informasi yaitu suatu proses pembelajaran yang meliputi percobaan, mendemonstrasikan, menyalin gerak, membaca beragam referensi, dan melakukan wawancara terhadap narasumber yang hasil akhirnya berupa kumpulan informasi/data (Banawi, 2019). Siswa mampu menjawab pertanyaan yang telah diajukan dengan melakukan pembagian tugas dengan teman lainnya untuk mencari informasi yang dibutuhkan (Simbolon & Dongoran, 2019).

4) Menalar/ Mengasosiasi

Menalar atau mengasosiasi yaitu proses pengolahan data yang sebelumnya telah dikumpulkan, kemudian dianalisis dan membuat kategori-kategori, serta menghubungkan berbagai informasi yang

ada untuk menemukan suatu keterkaitan hingga dapat menarik kesimpulan (Kamaliyah, 2017).

5) Mengomunikasikan

Mengomunikasikan yaitu suatu kegiatan dimana hasil dan kesimpulan pengamatan yang dilakukan berdasarkan hasil analisis dikomunikasikan melalui perkataan atau menceritakan hasil temuan maupun disampaikan melalui tulisan (Buloto, 2018). Kegiatan komunikasi alternatif antara lain presentasi, memamerkan karya, mengunjungi karya, menyajikan laporan secara lisan atau tertulis yang diawali dari proses, hasil dan diakhiri kesimpulan (Banawi, 2019). Pada langkah ini dapat dilakukan dengan mempresentasikan hasil diskusi kelompok di depan kelas, kemudian ditanggapi oleh kelompok lain, dan dievaluasi guru (Buloto, 2018).

c. Karakteristik

Model pembelajaran saintifik proses memiliki beberapa ciri, antara lain (Abidin, 2014):

- 1) Objektif, berarti proses pembelajaran terfokus pada suatu objek sehingga siswa dapat terbiasa melakukan kajian objektif terhadap objek tersebut.
- 2) Faktual berarti proses pembelajaran harus didasarkan pada permasalahan dan kejadian nyata yang terjadi di sekitar lingkungan siswa sehingga mereka terbiasa menghadapi fakta-fakta yang mampu dibuktikan keasliannya.
- 3) Sistematis berarti proses pembelajaran yang terjadi sesuai dengan tahapan pembelajaran yang sistematis dan tahapan tersebut dapat dijadikan pedoman pelaksanaan pembelajaran.
- 4) Bermetode berarti proses pembelajaran mengacu pada tahapan pendekatan ilmiah yang telah teruji efektif.

- 5) Cermat dan tepat berarti proses pembelajaran mengutamakan ketepatan dan ketelitian siswa ketika mempelajari suatu objek penelitian atau fenomena tertentu.
- 6) Logis berarti pembelajaran selalu menekankan konsep yang masuk akal.
- 7) Aktual artinya pembelajaran akan bermakna apabila senantiasa menyertakan konteks kehidupan yang terjadi di sekitar siswa.
- 8) *Disinterested* artinya pembelajaran hendaknya bersifat objektif dan tidak boleh memihak dengan terfokus pada hasil belajar siswa yang semestinya.
- 9) *Unsupported opinion* artinya pembelajaran tidak mencakup pengembangan opini ataupun pendapat yang tidak memiliki bukti asli yang menyertainya.
- 10) Verifikatif, artinya hasil belajar siswa mampu divalidasi, diperiksa, diperbaiki

dan direpetisi melalui metode yang beda atau sama.

5. Model Pembelajaran AIRSA

Model pembelajaran AIRSA (*Auditory, Intellectually, Repetition based on Scientific Approach*) merupakan pembelajaran yang menggabungkan model pembelajaran AIR dengan *Scientific Approach* (pendekatan saintifik). Awalnya, AIR merupakan model pembelajaran yang berdiri sendiri, dimana aktivitas yang ditekankan adalah memadukan kegiatan *Auditory* dan *Intellectually*, dimana siswa berpartisipasi dalam kegiatan diskusi untuk mengatasi masalah serta adanya pengulangan maupun penguatan materi di akhir pembelajaran. Model pembelajaran AIR kemudian mulai dikembangkan agar dapat menyesuaikan dengan karakteristik materi dan tujuan pembelajaran IPA. Salah satu bentuk pengembangan model pembelajaran AIR adalah AIRSA (*Auditory, Intellectually, Repetition based on Scientific Approach*). Integrasi pendekatan saintifik

dimaksudkan untuk melatih siswa mengkonstruksi sendiri pemahaman terkait materi melalui contoh-contoh kontekstual dalam artikel. Tabel gabungan sintaks model AIR dan SA (*Scientific Approach*) atau pendekatan saintifik terdapat pada lampiran 1.

6. Keterampilan Pemecahan Masalah

a. Pengertian Keterampilan Pemecahan Masalah

Keterampilan pemecahan masalah merupakan serangkaian proses berpikir yang bertujuan untuk memperoleh langkah yang tepat terkait solusi dari suatu masalah (Hidayatulloh dkk., 2020). Keterampilan pemecahan masalah meliputi kemampuan menalar, menyeleksi, memahami keterkaitan, mengorganisasikan, merepresentasikan, dan menganalisis untuk memecahkan masalah terkait (Hendriani dkk., 2021). Siswa dapat memperoleh manfaat ketika terampil memecahkan masalah karena dapat membantu mereka untuk mengambil pertimbangan yang cermat, akurat, logis,

sistematis, serta mampu meninjau segala perspektif yang berbeda (Bahri dkk., 2018).

Senada dengan hal tersebut, Zubaidah, (2020) menjelaskan keterampilan lain yang diperlukan untuk pemecahan masalah meliputi kegiatan identifikasi, mencari, memilih, menilai, mengorganisir, mempertimbangkan alternatif yang beragam, dan kemampuan menginterpretasi. Ayu (2019) mengungkapkan bahwa untuk memecahkan masalah yang kompleks memerlukan kemampuan menggali solusi dari berbagai sudut pandang yang ada. Pemecahan masalah membutuhkan kolaborasi dan kerjasama tim yang efektif dan kreatif antar siswa dan guru yang dapat melibatkan penggunaan teknologi serta mengelola informasi yang beragam untuk menemukan sumber referensi yang relevan. Mengingat pentingnya kemampuan pemecahan masalah maka penting untuk memasukkan konsep-konsep pemecahan masalah dalam kegiatan pembelajaran.

b. Indikator Pemecahan Masalah

Indikator pemecahan masalah menurut Polya (1985) yaitu:

- 1) Memahami masalah, berarti siswa mampu menguraikan informasi yang diketahui, pertanyaan yang diajukan, kesediaan informasi, syarat yang perlu dipenuhi, serta dapat menjelaskan permasalahan tersebut dengan kalimatnya sendiri.
- 2) Merencanakan pemecahan masalah, yaitu ketika siswa menggunakan informasi yang diketahui dari soal untuk menggambarkan situasi yang sebenarnya, mempertimbangkan apa yang sudah diketahui dan apa yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah tersebut untuk menyelesaikan masalah tersebut.
- 3) Melaksanakan rencana pemecahan masalah, yaitu ketika siswa dapat mengaplikasikan informasi yang disusun ke dalam rumus yang relevan dan melakukan perhitungan yang diperlukan untuk

mencapai jawaban yang tepat pada soal. Kemudian, siswa dapat menuliskan langkah penyelesaian dengan runtut dan benar.

- 4) Memeriksa kembali, yaitu saat siswa meninjau ulang hasil kerja mereka dengan menggunakan kata-kata mereka sendiri, mempertimbangkan kesesuaian informasi yang diketahui dari soal atau ketentuan yang diketahui, dan dapat menarik kesimpulan dari solusi yang ditemukan.

c. Faktor - Faktor yang Mempengaruhi Keterampilan Pemecahan Masalah

Faktor yang dapat mempengaruhi kemampuan memecahkan masalah antara lain faktor internal yang meliputi faktor kognitif, faktor motivasi dan minat, serta metode belajar. Faktor eksternal meliputi faktor dari keluarga, sekolah, masyarakat, dan lingkungan sosial (Rachmatika, R., 2022). Sejalan dengan pendapat tersebut, Hanifa dkk., (2018) mengungkapkan bahwa faktor yang dapat mempengaruhi mencakup faktor internal

seperti minat, pengetahuan dan kemampuan kognitif yang siswa miliki. Faktor eksternal mencakup model/metode pembelajaran yang digunakan, lingkungan belajar yang ada, dan motivasi yang diberikan guru.

7. Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)

a. Kompetensi Inti (KI)

KI-3:

Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI-4:

Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait

dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

b. Kompetensi Dasar (KD)

KD 3.6 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem sirkulasi dalam kaitannya dengan bioproses dan gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem sirkulasi manusia.

KD 4.6 Menyajikan karya tulis tentang kelainan pada struktur dan fungsi darah, jantung, pembuluh darah yang menyebabkan gangguan sistem sirkulasi manusia serta kaitannya dengan teknologi melalui studi literatur.

KD 3.10 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem koordinasi (saraf, hormon dan alat indera) dalam kaitannya dengan mekanisme koordinasi dan regulasi serta

gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem koordinasi manusia.

KD 4.10 Menyajikan hasil analisis pengaruh pola hidup terhadap kelainan pada struktur dan fungsi organ sistem koordinasi yang menyebabkan gangguan sistem saraf dan hormon pada manusia berdasarkan studi literatur.

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Penelitian ini dilakukan berdasarkan referensi kajian penelitian yang relevan berikut ini.

- a. Penelitian oleh (Setiyadi, 2017) dengan judul “Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berbasis Pendekatan Saintifik Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa” memperoleh kategori valid dengan angka 4,16. Pada pengembangan modul pembelajaran biologi berbasis pendekatan saintifik, keterlaksanaan pembelajaran memperoleh nilai rata-rata 4,13 dan persentase kesepakatan sebesar 82,5%. Respon siswa terhadap modul pembelajaran menunjukkan persentase rata-rata kategori kuat

sebesar 84,23%, sementara respon guru mencapai 88,7%. Modul ini memenuhi kriteria keefektifan dengan pencapaian ketuntasan belajar secara klasikal sebesar 84,2%. Persamaan pada penelitian ini terletak di pendekatan pembelajaran yang digunakan dan jenis penelitiannya, perbedaannya adalah variabel terikat, subjek penelitian, dan materi pembelajaran.

- b. Penelitian yang dilakukan Ayu (2018) dengan judul “Efektivitas Model Pembelajaran *Auditory Intellectually Repetition* (AIR) terhadap Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika di SMP Muhammadiyah 47 Sunggal TP.2017/2018” menyatakan bahwa penggunaan model AIR lebih efektif dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa SMP kelas VIII. Persamaan pada penelitian ini terletak di penggunaan model AIR terhadap keterampilan pemecahan masalah, sedangkan perbedaannya yaitu pada subjek dan jenis penelitian, dan materi pembelajaran.

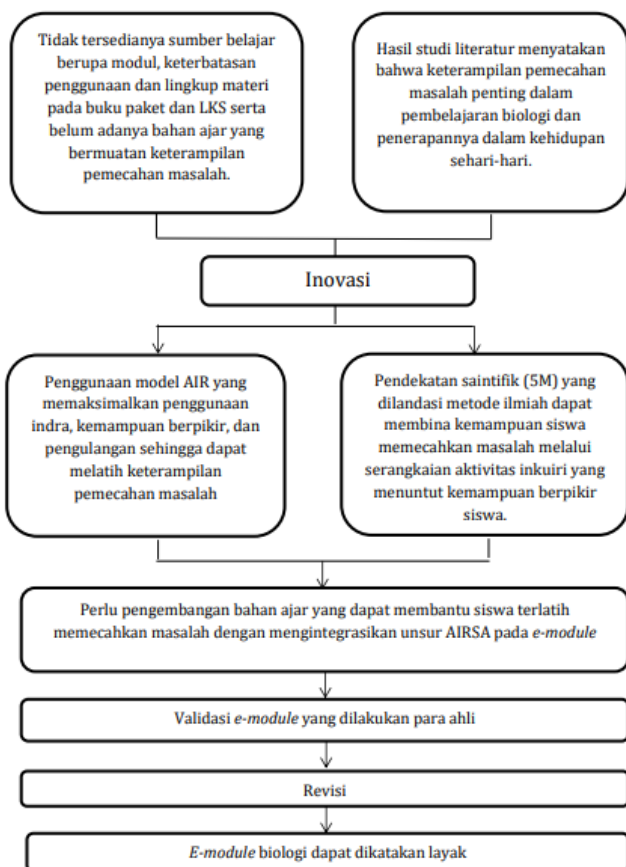
- c. Penelitian Sidik dan Rumbia (2021) dengan judul “Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Saintifik untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa” telah divalidasi memperoleh kategori valid, sangat praktis dan sangat efektif. Persamaan penelitian terletak di jenis penelitian, variabel kemampuan pemecahan masalah, dan pendekatan pembelajaran perbedaannya adalah pada subjek penelitian, dan materi pembelajaran.
- d. Penelitian oleh (Laia, 2021) dengan judul “Model Pembelajaran *Auditory Intellectually Repetition* terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Bahasa Inggris” menunjukkan hasil bahwa rata-rata hasil belajar pembelajaran dengan model *AIR* pada mata pelajaran Bahasa Inggris kelas VIII semester 1 SMP Negeri 2 Mazino di kelas eksperimen yaitu 81,3 dengan kategori baik sekali. Sedangkan jika dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional memperoleh angka 56,3 dengan kategori cukup. Persamaan pada penelitian ini terletak di penggunaan model *AIR* terhadap kemampuan pemecahan masalah,

perbedaannya yaitu pada subjek dan jenis penelitian, dan materi pembelajaran.

- e. Penelitian oleh Martipa (2022) dengan judul “Pengembangan LKPD Berbasis AIR (*Auditory Intellectually Repetition*) Pada Materi Sistem Gerak Manusia Di Kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Palopo” didapatkan kesimpulan bahwa kualitas LKPD berbasis AIR yang meliputi aspek kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan memperoleh persentase 92.5% dengan kategori sangat valid, persentase 95% dengan kategori sangat praktis dari guru dan persentase 83% dengan kriteria praktis dari angket respon siswa. Analisis keefektifan diperoleh nilai rata-rata persentase 84,77% dengan kategori sangat efektif dan untuk nilai ketuntasan kelas memperoleh persentase 78,37% dengan kategori efektif. Persamaan penelitian yaitu pada penggunaan model pembelajaran dan jenis penelitian. Perbedaan penelitian terletak pada jenis bahan ajar yang dikembangkan, subjek penelitian, dan materi pembelajaran.

C. Kerangka Berpikir

Berlandaskan uraian dari latar belakang dan tinjauan pustaka di atas, kerangka berpikir penelitian dapat digambarkan pada Gambar 2.1



Gambar 2. 1 Kerangka Berpikir

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Jenis penelitian ini yaitu penelitian dan pengembangan (*Research & Development* atau *R&D*). R&D adalah tipe penelitian yang dilakukan untuk menghasilkan suatu produk baru ataupun mengembangkan produk yang sudah ada (Khoiri, 2019). Produk yang dikembangkan pada penelitian ini adalah *e-module* berbasis AIRSA untuk melatih keterampilan pemecahan masalah oleh siswa kelas XI SMA. Model pengembangan penelitian ini yaitu model 4D yang diadaptasi dari perangkat Thiagarajan, dkk (1974) yang terdiri dari empat tahapan yaitu *Define*, *Design*, *Develop*, dan *Disseminate*.

B. Prosedur Pengembangan

Pengembangan *e-module* menggunakan model 4D. Metode pengembangan *e-module* yang digunakan dalam penelitian yaitu:

1. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Tahap *define* berguna untuk mendefinisikan dan menguraikan berbagai komponen yang dibutuhkan pada proses mengembangkan suatu

perangkat pembelajaran. Tahap pertama ini mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran dengan memfokuskan dan mencocokkan kebutuhan belajar siswa. Langkah yang dilakukan pada tahap *define* adalah sebagai berikut:

a. Analisis Awal Akhir (*Front-End Analysis*)

Proses pengumpulan informasi atau fakta tentang suatu isu dan mengidentifikasi alternatif solusi yang relevan dan bisa diterapkan dikenal sebagai analisis awal akhir (Sohilait, 2020). Langkah ini bermaksud untuk mencari dan menemukan permasalahan pokok terkait pembelajaran yang dialami siswa dalam mata pelajaran biologi di MA Cokroaminoto Wanadadi. Peneliti mengumpulkan informasi mengenai permasalahan strategi pengajaran, model dan metode pembelajaran yang diterapkan, serta penggunaan sumber belajar pada pelajaran biologi dengan melakukan wawancara kepada guru biologi.

Hasil wawancara dengan guru biologi di MA Cokroaminoto Wanadadi pada (Kamis,

14 April 2023 dan 4 Desember 2023) diperoleh informasi bahwa guru sudah menerapkan beberapa model pembelajaran dan media yang cukup variatif. Permasalahan yang ditemukan yaitu siswa hanya menggunakan buku teks, LKS, PPT yang ditampilkan oleh guru semasa mengajar dan tidak tersedianya modul pembelajaran biologi yang dapat memfasilitasi kemandirian belajar siswa. Penggunaan buku paket masih terbatas karena buku paket tidak diperbolehkan untuk dibawa pulang demi menghindari kehilangan buku. Selain itu, kurangnya motivasi siswa untuk membaca buku karena buku hanya berisi teks bacaan dan gambar pendukung. Bahan ajar dianggap kurang interaktif dan tidak dapat menampilkan gambar atau video yang dapat memperjelas isi materi. Hasil wawancara guru secara lengkap terdapat pada lampiran 4.

b. Analisis Siswa

Langkah dalam tahap ini bertujuan

untuk mengumpulkan data tentang karakter yang mencakup *knowledge*, keterampilan dan minat yang dimiliki siswa (Sohilait, 2020). Kegiatan dilakukan dengan cara mengumpulkan data siswa kelas XII IPA dengan menggunakan angket analisis kebutuhan dan menarik kesimpulan dari kajian data tersebut. Angket yang diberikan kepada siswa bertujuan untuk mendapatkan informasi terkait kebutuhan media dan proses pembelajaran.

Kajian terhadap angket tersebut mengungkapkan bahwa media yang paling sering digunakan adalah buku teks, LKS, dan catatan yang dibuat saat proses pembelajaran. Siswa lebih menyukai media pembelajaran berupa video dan sumber belajar yang dapat digunakan secara mandiri di rumah yaitu google dan youtube. Sedangkan kriteria media pembelajaran yang menarik dipelajari yaitu kemudahan memahami isi bacaan yang didukung gambar yang representatif. Hasil angket juga

menunjukkan 85,7% siswa memerlukan suatu pengembangan *e-book* atau *e-module* atau *e-LKS* yang bersifat interaktif dan menarik dari segi gambar, warna, dan tulisan. Hasil respon siswa yang lengkap tentang analisis kebutuhan pada pembelajaran biologi dapat dilihat pada lampiran 6.

c. Analisis Tugas

Tahap ini dilakukan analisis mengenai tugas pokok yang siswa perlu lakukan untuk menyelesaikan materi pembelajaran dan mencapai kompetensi dasar K13 yang dituju. Tugas yang diberikan kepada siswa dimaksudkan untuk memperoleh informasi terkait kemampuannya dengan cara memberikan latihan untuk menambah keahlian peserta didik khususnya pada keterampilan pemecahan masalah melalui tugas, soal latihan, diskusi soal, lembar kerja dan kegiatan praktikum.

d. Analisis Konsep

Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) Kurikulum 2013 menjadi bahan analisis konsep. Analisis kompetensi dasar terlebih dahulu, kemudian dilanjutkan perumusan indikator pencapaian kompetensi. Peneliti melakukan analisis tersebut guna mengetahui langkah dan proses apa yang hendaknya dikuasai oleh siswa untuk mencapai kompetensi minimalnya dapat tercapai dalam memahami konsep biologi. Hasil analisis terhadap KD dan IPK terdapat pada lampiran 2.

e. Perumusan Tujuan Pembelajaran

Tahap ini dilakukan dengan menyesuaikan dengan Kompetensi Dasar 3.6 dan 4.6 serta KD 3.10 dan 4.10. Analisis ini dilakukan agar *e-module* yang dikembangkan tidak menyimpang dari kompetensi dasar atau tujuan pembelajaran yang ditentukan. Tujuan pembelajaran KD 3.6 dan 4.6 yang disusun yaitu:

- 3.6.1 Peserta didik mampu menjelaskan pengertian dan fungsi sistem peredaran darah dengan benar melalui kegiatan diskusi
- 3.6.2 Peserta didik mampu mengidentifikasi komponen darah pada manusia
- 3.6.3 Peserta didik mampu menguraikan jenis penggolongan darah sistem ABO dan Rhesus pada manusia dengan benar melalui kegiatan praktikum
- 3.6.4 Peserta didik mampu menelaah struktur dan fungsi organ yang berperan dalam sistem sirkulasi dengan benar melalui kegiatan diskusi
- 3.6.5 Peserta didik mampu menguraikan proses/ mekanisme sirkulasi darah besar dan kecil dengan benar melalui kegiatan pengamatan video
- 3.6.6 Peserta didik mampu menganalisis gangguan/ kelainan/ penyakit pada sistem sirkulasi dengan benar melalui kegiatan studi literatur

- 3.6.7 Peserta didik mampu mengaitkan kelainan pada sistem sirkulasi darah manusia dengan perkembangan teknologi dengan benar melalui kegiatan studi literatur
- 3.6.8 Peserta didik mampu menciptakan karya ilmiah atau laporan hasil diskusi tentang pemanfaatan teknologi untuk menangani kelainan pada sistem sirkulasi darah dengan benar melalui penyajian karya

Sedangkan tujuan pembelajaran pada KD 3.10 dan 4.10 yang disusun yaitu:

- 3.10.1 Peserta didik mampu mendeskripsikan pengertian sistem saraf dengan benar melalui kegiatan diskusi
- 3.10.2 Peserta didik mampu mengidentifikasi struktur dan fungsi sel saraf dengan benar melalui kegiatan diskusi

- 3.10.3 Peserta didik mampu mendeskripsikan mekanisme gerak sadar dan gerak refleks serta mekanisme penghantaran impuls dengan benar melalui kegiatan pengamatan video
- 3.10.4 Peserta didik mampu menganalisis sistem saraf pusat dan sistem saraf tepi dengan benar
- 3.10.5 Peserta didik mampu menganalisis pengaruh zat psikoaktif terhadap sistem saraf dengan benar melalui kegiatan studi literatur
- 3.10.6 Peserta didik mampu menganalisis gangguan pada sistem saraf manusia dengan benar melalui kegiatan studi literatur
- 3.10.7 Peserta didik mampu mengidentifikasi struktur dan jaringan penyusun pada sistem hormon dengan benar melalui kegiatan diskusi

- 3.10.8 Peserta didik mampu mendeskripsikan macam-macam kelenjar endokrin berdasar aktivitasnya dan letaknya dengan benar
- 3.10.9 Peserta didik mampu menjelaskan mekanisme kerja hormon dengan benar melalui kegiatan diskusi
- 3.10.10 Peserta didik mampu menganalisis hubungan struktur jaringan penyusun organ sistem hormon pada manusia dengan benar melalui kegiatan diskusi
- 3.10.11 Peserta didik mampu mengidentifikasi gangguan pada sistem hormon dengan benar melalui kegiatan studi literatur
- 3.10.12 Peserta didik mampu mendeskripsikan struktur dan jaringan penyusun organ pada sistem indra dengan benar melalui kegiatan diskusi

3.10.13 Peserta didik mampu menjelaskan macam-macam reseptor yang membentuk alat indra dengan benar melalui kegiatan diskusi

3.10.14 Peserta didik mampu mengidentifikasi struktur, fungsi, mekanisme pada alat indra dengan benar melalui kegiatan diskusi

3.10.15 Peserta didik mampu menganalisis hubungan struktur jaringan penyusun organ sistem indra pada manusia dengan benar

3.10.16 Peserta didik mampu mengidentifikasi gangguan pada sistem indra dengan benar melalui kegiatan studi literatur

2. Tahap Perancangan (*Design*)

Proses perancangan desain modul terdiri dari:

- a. Pemilihan format, merupakan proses perancangan, menentukan metode pada produk yang dikembangkan berlandaskan

temuan analisis kuesioner. Tahapan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- 1) Menyiapkan referensi dari berbagai sumber terkait materi modul yang akan dikembangkan yaitu materi sistem peredaran darah dan sistem koordinasi. Selanjutnya peneliti mengaitkan materi dengan pendekatan saintifik dan model AIR ke dalam modul yang akan dikembangkan. Unsur AIRSA dimasukkan pada bab pembuka, isi dan penutup. Adapun unsur melatih pemecahan masalah dengan cara disisipkan pada bagian pendahuluan dan lembar kerja siswa serta penyajian soal. Pada setiap bab pada modul akan berisi apersepsi, materi pokok, rangkuman, lembar kerja, latihan soal, dan penilaian diri. Pada akhir bab juga terdapat glosarium, dan daftar pustaka.
- 2) Penentuan desain media dilakukan dengan memilih font *Lucida Bright* dan *Bogart*; ukuran tulisan 12-28; ukuran

kertas A4; dan *margin* Top: 2, *Bottom*: 2, *Left*: 3, dan *Right*: 2. Warna yang disajikan pada *e-module* dominan merah, krem dan coklat, serta pemberian gambar, link, dan video.

- b. Rancangan awal yaitu rancangan seluruh perangkat pembelajaran yang perlu dirancang dan disempurnakan sebelum uji coba dilakukan. Pada tahap ini, peneliti merancang modul dengan memasukkan konten materi ke dalam Microsoft word 2010 dan mendesain *cover*, *header*, dan *footer* menggunakan aplikasi Canva. *E-module* yang sudah selesai diketik dan didesain, kemudian disimpan dalam format pdf dan dilanjutkan pengeditan di aplikasi Flip PDF Corporate hingga proses publikasi *online* di website.

3. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Tahap pengembangan bertujuan memproduksi produk akhir berupa *e-module* biologi yang telah direvisi berdasarkan catatan,

masukan, saran, dan penilaian dosen ahli, guru biologi dan uji coba skala terbatas di sekolah. Pembahasan tahap *develop* diuraikan sebagai berikut:

a. Validasi Ahli

Tahap validasi ahli yaitu tahap di mana produk yang telah dikembangkan dilakukan proses validasi dan penilaian kelayakan produk oleh para validator ahli. Saran dan penilaian yang diberikan kemudian dijadikan dasar untuk melakukan revisi hingga produk dianggap layak untuk diujicobakan ke siswa. Validasi ahli terdiri dari: uji ahli materi, uji ahli media, dan uji ahli AIRSA dan keterampilan pemecahan masalah.

b. Tahap Revisi

Tahap revisi berlangsung setelah proses validasi multi ahli selesai. Hasil evaluasi diberikan dalam bentuk pemberian skor, komentar, dan masukan dari validator. Hal tersebut dijadikan bahan untuk proses revisi terkait kekurangan dalam perancangan perangkat penelitian. Setelah memperbaiki

produk berdasar penilaian ahli ini, produk dapat diuji.

c. Uji Coba Produk

Tahap ini meliputi kegiatan menguji hasil rancangan awal produk kepada subjek yang sebenarnya, kemudian akan mendapat komentar atau respon untuk selanjutnya dilakukan perbaikan. Pengujian pengembangan ini dilakukan dalam skala kecil (terbatas) sebagai pengguna produk. Pengujian produk pengembangan dilakukan kepada subjek yaitu guru biologi dan siswa kelas XI MA Cokroaminoto Wanadadi. Tahap ini dilakukan dengan cara mengujicobakan *e-module* biologi berbasis AIRSA dan pengisian lembar penilaian oleh guru dan siswa. Perbaikan produk dilakukan sesuai komentar dan saran dari subjek.

4. Tahap Penyebaran (*Disseminate*)

Tahap diseminasi adalah tahap penggunaan produk berskala lebih besar, seperti di kelas lain, di sekolah lain, oleh guru lain yang bertujuan

untuk menilai efektivitas bahan ajar yang digunakan di Kegiatan Belajar Mengajar (KBM) (Trianto, 2010). Tahap pengembangan *e-module* hanya mencapai tahap *develop* artinya *e-module* hanya diuji coba skala kecil dan tidak berlanjut ke tahap diseminasi.

C. Desain Uji Coba Produk

1. Desain Uji Coba

Desain uji coba produk *e-module* berbasis AIRSA dan keterampilan pemecahan masalah terdiri dari:

a. Uji Kelayakan oleh Ahli

Uji kelayakan bertujuan untuk menilai kelayakan *e-module* berbasis AIRSA dan keterampilan pemecahan masalah yang dilakukan oleh ahli media, ahli materi, ahli AIRSA dan keterampilan pemecahan masalah. Penilaian kelayakan berdasarkan aspek-aspek yang telah ditentukan. Selanjutnya, produk direvisi berdasarkan komentar dari para ahli. Apabila produk dinyatakan telah layak, maka produk dapat dilakukan uji coba di sekolah.

b. Uji Coba Produk

E-module yang telah selesai dirancang, kemudian diuji kelayakan oleh para ahli dan direvisi, selanjutnya diuji coba skala kecil pada siswa dan guru biologi.

2. Subjek Coba

Sampel yang digunakan pada pra riset diambil siswa dari populasi gabungan kelas XII IPS dan XII IPA yang berjumlah 49 orang dengan teknik *purposive sampling*, artinya teknik penentuan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2015). Siswa yang dipilih adalah siswa yang sudah mendapatkan materi sistem sirkulasi dan sistem koordinasi. Uji kelayakan skala terbatas dilakukan secara acak pada 10-15 siswa yang mewakili populasi kelas XI IPA dan XI IPS. Uji coba skala kecil bermaksud untuk mendapatkan respon siswa dengan melakukan penilaian *e-module*.

3. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Prosedur atau pendekatan pada proses pengumpulan data dikenal sebagai metode

pengumpulan data. Hasil pengumpulan data akan berdampak pada kesimpulan akhir penelitian. Instrumen (alat atau sarana) pengumpul data berkaitan erat dengan proses pengumpulan data penelitian. Instrumen yang digunakan harus mampu mengevaluasi keberhasilan dengan menggunakan serangkaian kriteria dan indikator yang terkait dengan tinjauan literatur (Anggis dan Laili, 2022)

Selain itu, metode triangulasi pengumpulan data digunakan untuk menjaga keabsahan data. Teknik triangulasi merupakan suatu metode untuk memastikan keaslian data dengan menggunakan referensi data lain demi mengoreksi atau membandingkannya melalui metode kajian literatur, observasi, penyebaran kuesioner, wawancara, maupun survei (Purnamaningrum, 2012).

Teknik dan instrumen pengumpulan data dalam penelitian dijelaskan sebagai berikut:

a. Wawancara

Teknik ini dilakukan guna mengetahui fenomena, situasi, kondisi, dan permasalahan yang terjadi dalam pembelajaran biologi. Pada penelitian ini, wawancara dilaksanakan secara

langsung dan dengan jenis wawancara semi terstruktur dengan guru mata pelajaran biologi MA Cokroaminoto Wanadadi. Wawancara ini dilakukan pada 14 April 2023 dan 4 Desember 2023 di MA Cokroaminoto Wanadadi. Peneliti membuat pertanyaan wawancara dalam bentuk pedoman wawancara yang tercantum pada lampiran 3.

b. Angket

Angket merupakan teknik pengumpulan data yang melibatkan pengajuan sekumpulan pertanyaan dan pernyataan kepada responden (Supriadi, 2020). Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah lembar kuesioner dan lembar validasi. Penggunaan lembar validasi untuk mengetahui tingkat kevalidan *e-module* dan instrumen penelitian. Angket yang digunakan pada penelitian ini yaitu:

- 1) Angket analisis kebutuhan siswa (lampiran 6),
- 2) Angket tes keterampilan pemecahan masalah sebelum uji coba (lampiran 8),
- 3) Angket validasi *e-module* oleh ahli media

- (lampiran 9),
- 4) Angket validasi *e-module* oleh ahli materi (lampiran 11),
 - 5) Angket validasi metodologi AIRSA dan keterampilan pemecahan masalah (Lampiran 13)
 - 6) Angket penilaian *e-module* oleh guru biologi (lampiran 15),
 - 7) Angket respon siswa (lampiran 17).

c. Dokumentasi

Dokumentasi merupakan teknik mengumpulkan dan menyimpan informasi sebagai bukti dari berbagai sumber termasuk foto, video, atau dokumen. Metode dokumentasi digunakan peneliti untuk mengumpulkan data tertulis yang dibutuhkan oleh peneliti terkait proses pembelajaran di MA Cokroaminoto Wanadadi yang meliputi daftar nilai siswa, fasilitas, dan buku atau LKS yang digunakan. Instrumen yang digunakan berupa *smartphone* dan alat tulis.

d. Tes

Tes adalah pemberian sekumpulan pertanyaan yang telah dirancang untuk mengevaluasi tingkat pengetahuan, keterampilan atau bakat seseorang maupun kelompok. Tes adalah metode pengumpulan data mengenai hasil belajar kognitif siswa terkait tanggapannya terhadap pertanyaan yang dibagikan. Tes yang diberikan merupakan tipe soal uraian untuk mengetahui langkah pemecahan oleh siswa yang mencakup beberapa indikator diantaranya: memahami masalah, merumuskan strategi, melaksanakan strategi, dan memverifikasi solusi. Bentuk tes yang digunakan sebagai instrumen bersifat diagnosis.

4. Teknik Analisis Data

Metode analisis data statistik deskriptif digunakan dalam penelitian ini. Penyajian analisis data disesuaikan dengan temuan observasi atau penelitian yakni penyajian data berupa data kualitatif dan data kuantitatif. Langkah untuk memudahkan pembacaan analisis data adalah

menyajikan visualisasi analisis data dalam tabel 3.1 berikut ini:

Tabel 3. 1 Visualisasi analisis data

Teknik & Instrumen	Jenis Data	Analisis
Wawancara	Kualitatif	Deskriptif
Angket	- Kualitatif - Kuantitatif	- Deskriptif - Persentase
Dokumentasi	Kualitatif	Deskriptif
Tes	Kuantitatif	Persentase

a. Uji Kelayakan *E-Module*

Uji kelayakan dilakukan oleh ahli media, ahli materi, ahli AIRSA dan keterampilan pemecahan masalah, guru biologi dan siswa kelas XI. Pada angket penelitian ini, penilaian dilakukan dengan menggunakan skala likert yang merupakan instrumen yang dirancang untuk mengukur sikap, tanggapan, dan persepsi seseorang maupun sekelompok orang terhadap fenomena sosial (Sugiyono, 2015).

Tabel 3. 2 Skala Penilaian Likert

Jumlah Skor	Keterangan
5	Sangat baik
4	Baik
3	Cukup
2	Kurang
1	Sangat Kurang

Skor yang diperoleh kemudian diakumulasikan dengan menggunakan rumus :

$$\text{Persentase} = \frac{A}{B} \times 100\%$$

Keterangan :

A = Jumlah skor yang diperoleh

B = Peroleh skor maksimal

Keterangan pengelompokkan kriteria validasi disajikan pada tabel 3.3:

Tabel 3. 3 Kriteria Kelayakan

Persentase	Kelayakan
81 -100%	Sangat layak
61-80%	Layak
41-60%	Kurang layak
21-50%	Tidak layak
0-20%	Sangat tidak layak

(Akbar, 2013)

b. Analisis Aspek Kognitif

Penilaian aspek kognitif siswa (keterampilan pemecahan masalah) dapat diamati dari temuan jawaban siswa terhadap pertanyaan yang disajikan. Keberhasilan dapat dilihat dari seberapa baik siswa dalam memahami materi.

Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$\text{Skor} = \frac{\text{Jumlah skor seluruh siswa}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$$

Target pada aspek kognitif terhadap siswa pada penelitian ini yaitu 75%, sehingga apabila siswa memperoleh hasil belajar minimal mencapai 75% maka dapat dikatakan tuntas. Cara menentukan persentase ketuntasan secara klasikal digunakan rumus:

$$P = \frac{\sum ni}{\sum n} \times 100$$

Keterangan :

P = Ketuntasan belajar secara klasikal

$\sum ni$ = Jumlah siswa yang tuntas
secara individual

$\sum n$ = Jumlah total siswa (Trianto, 2010)

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan Produk Awal

Penelitian ini memproduksi hasil berupa *e-module* berbasis AIRSA dan keterampilan pemecahan masalah pada materi biologi khususnya pada materi sistem sirkulasi dan sistem koordinasi. *E-module* ini memadukan model pembelajaran AIR (*Auditory, Intellectually, Repetition*) yang didukung pendekatan saintifik (*Scientific Approach*). Konten pada *e-module* memuat bagian pembuka, bagian isi atau materi, dan bagian penutup.

E-module diawali dengan sampul yang mencantumkan gambar, judul materi, identitas modul. Bagian awal modul meliputi kata pengantar, daftar isi, daftar tabel, karakter *e-module*, petunjuk penggunaan, KI dan KD, peta konsep, profil LKPD serta penjelasan fitur pada *e-module*. Bagian isi meliputi penyajian materi sistem peredaran darah dan sistem koordinasi yang disusun berbasis sintaks model pembelajaran AIR dengan berlandaskan pendekatan saintifik. Materi sistem sirkulasi terbagi menjadi 3 subbab yakni pengertian dan fungsi sistem sirkulasi, organ pada sistem sirkulasi, dan gangguan atau kelainan sistem

sirkulasi. Sedangkan pada bagian materi sistem koordinasi dibagi menjadi 3 subbab yaitu sistem saraf, sistem hormon, dan sistem indra. Bagian isi materi juga dilengkapi fitur biologi info, ayo bernalar, ayo berdiskusi, ayo bereksperimen, dan lembar kerja siswa. Kemudian pada bagian penutup terdapat rangkuman, soal latihan, pedoman penilaian, penilaian diri dan evaluasi pembelajaran, glosarium, dan daftar pustaka. Kerangka *e-module* kemudian diubah menjadi desain awal *e-module*, seperti dijelaskan di bawah ini:

a. Cover/Sampul

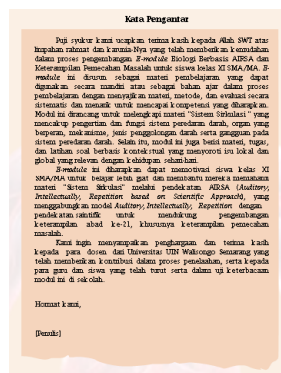
Sampul yang didesain memiliki perpaduan warna coklat, merah, dan krem yang dilengkapi dengan gambar pendukung yang mempresentasikan isi materi dan identitas *e-module*.



Gambar 4. 1 Rancangan awal cover

b. Kata Pengantar

Bagian ini memuat ungkapan syukur dan rasa terima kasih serta penjelasan singkat tentang isi modul.



Gambar 4. 2 Rancangan awal kata pengantar

e. Fitur *E-module*

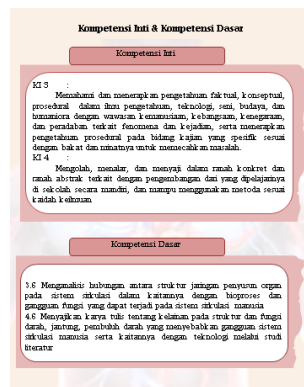
Bagian ini berisi fitur pendukung isi modul yang meliputi info biologi, ayo bernalar, ayo berdiskusi, ayo bereksperimen, dan ayo berlatih.



Gambar 4. 5 Rancangan awal fitur e-module

f. Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar

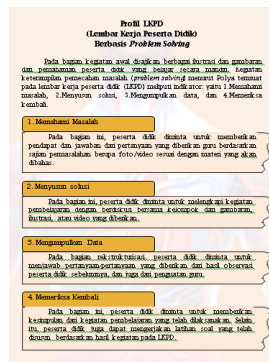
Bagian ini berisi KI dan KD kurikulum 2013 yang perlu dicapai oleh siswa.



Gambar 4. 6 Rancangan awal KI dan KD

g. Profil LKPD

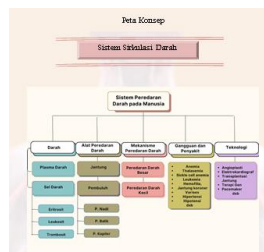
Bagian ini berisi penjelasan mengenai LKPD berbasis keterampilan pemecahan masalah dengan indikator oleh Polya (1985).



Gambar 4. 7 Rancangan awal profil LKPD

h. Peta Konsep

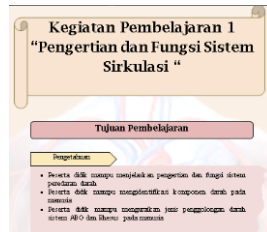
Bagian ini berisi gambaran umum terkait materi yang akan dipelajari,



Gambar 4. 8 Rancangan awal peta konsep

i. Tujuan Pembelajaran

Bagian ini memuat tujuan yang perlu dicapai siswa.



Gambar 4. 9 Rancangan awal tujuan pembelajaran

j. Pendahuluan

Bagian ini berisi sebuah video dan pertanyaan yang mewakili sintaks *auditory* pada model AIR dan komponen mengamati serta menanya pada pendekatan saintifik.



Gambar 4. 10 Rancangan awal bagian pendahuluan

k. Materi

Bagian ini berisi penjelasan materi sistem sirkulasi dan sistem koordinasi. Selain itu, pada bagian materi dilengkapi kegiatan ayo bernalar, ayo berdiskusi, ayo bereksperimen yang mewakili sintaks *Intellectually* dan komponen mengumpulkan data dan mengasosiasi pada pendekatan saintifik.



Gambar 4. 11 Rancangan awal bagian materi

l. Lembar Kerja

Lembar kerja berisi lembar kegiatan yang perlu siswa lakukan sebagai upaya mengaplikasikan pemahaman materi yang telah dipelajari. Siswa membaca artikel, menyimak video, menjawab pertanyaan, dan mengikuti

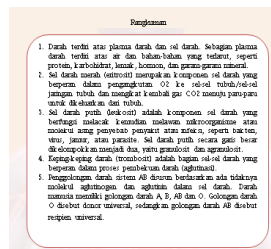
perintah yang terdapat pada lembar kerja berbasis keterampilan pemecahan masalah.



Gambar 4. 12 Rancangan awal LKPD

m. Rangkuman

Bagian ini merupakan penyajian singkat dari rangkain isi *e-module* per bab.



Gambar 4. 13 Rancangan awal bagian rangkuman

n. Latihan Soal

Bagian ini mencakup pertanyaan pada Google Formulir yang dirancang untuk menilai

pemahaman siswa terhadap mata pelajaran yang telah mereka pelajari.



Gambar 4. 14 Rancangan awal latihan soal

o. Penilaian Diri

Bagian ini berisi penilaian kemampuan diri yang dilakukan secara mandiri oleh siswa terhadap materi yang telah dipelajarinya.

Penilaian Diri
Silabium untuk menilai diri sendiri sesuai dengan isi tabel di bawah ini!

No	Pernyataan	Penilaian
1	Saya telah mampu menguraikan struktur dan fungsi organ jantung dan pembuluh darah sebagai organ sirkulasi	
2	Saya telah mampu menguraikan komposisi darah pada manusia	
3	Saya telah mampu penera dan mampu menguraikan jenis penggolongan darah sistem AB O dan Rhesus pada manusia	

Gambar 4. 15 Rancangan awal bagian penilaian diri

B. Hasil Uji Coba Produk

Tahap ini merupakan tahap untuk memvalidasi produk yang dikembangkan atau tahap penilaian kelayakan oleh validator ahli. Kegiatan validasi dilakukan dengan pemberian skor poin, kritik dan

saran. Kritik, skor dan saran dari ahli inilah yang menjadi dasar revisi hingga produk dinyatakan siap untuk diujicobakan ke siswa. Validasi ahli terdiri dari: uji ahli materi, uji ahli media, dan uji ahli AIRSA dan keterampilan pemecahan masalah.

1) Validasi oleh Ahli Media

Validasi media meliputi penilaian *e-module* dari aspek desain, tulisan dan penggunaan atau pengoperasian *e-module*. Validasi media dilakukan oleh Dr. Listyono, M.Pd. Hasil angket validasi media dapat dilihat pada lampiran 10. Tabel 4.1 menyajikan hasil rekapitulasi perhitungan skor dan kategori kelayakan aspek media berdasarkan skala likert.

Hasil validasi media menunjukkan bahwa *e-module* dianggap layak. Aspek penilaian media meliputi aspek desain, aspek tulisan, dan aspek penggunaan dan pengoperasian. Aspek desain meliputi indikator kesesuaian desain dalam merepresentasikan isi modul, kecocokan tata letak, pemilihan jenis dan ukuran huruf, ketepatan komposisi warna, sajian gambar, ilustrasi, dan video serta kualitas suara dan video.

Aspek desain memperoleh persentase yang menunjukkan 76,7% dengan kategori layak. Solihin dan Fiandra, (2021) menyatakan dengan *layout* yang baik, akan dapat mempengaruhi persepsi siapapun yang melihatnya. Tipografi atau huruf adalah studi tentang penataan susunan huruf pada suatu halaman. Fungsi tipografi tidak hanya sekedar menyampaikan pesan, namun memberikan kesan estetika.

Tabel 4. 1 Data Kuantitatif Rekapitulasi Validasi Media

No	Aspek	Persentase	Kategori
1.	Desain	76,7 %	Layak
2.	Tulisan	73,3%	Layak
3.	Penggunaan dan pengoperasian	76%	Layak
Keseluruhan		75,3%	Layak

Aspek tulisan memperoleh persentase 73,3 dengan kategori layak. Aspek tulisan meliputi kesesuaian pemilihan jenis dan ukuran tulisan, warna tulisan, dan keterbacaan dan letak tulisan. Pemilihan jenis dan ukuran hendaknya

dipertimbangkan untuk memudahkan siswa untuk membaca dan memahami isi modul dengan baik (Prihatiningtyas & Sholihah, 2020) Aspek penggunaan dan pengoperasian memperoleh persentase 76% dengan kategori layak. Aspek ini meliputi indikator kesesuaian dengan petunjuk penggunaan, kelancaran akses link dan pemutaran video, ketepatan fungsi tombol, kecepatan *loading*, dan kemudahan dalam menjalankan *e-module*. Kustini dkk., (2022) mengungkapkan bahwa modul elektronik yang berisi penjelasan video dan audio dapat memikat siswa untuk belajar karena tampilannya yang seperti buku sungguhan. *e-modul* dianggap lebih menarik karena: a) terdapat gambar, video, audio, link dan sebagainya, b) lebih interaktif karena siswa dapat melakukan evaluasi secara mandiri, c) bebas kertas karena penyajiannya dalam bentuk elektronik, dan d) multiplatform sehingga dapat diakses melalui handphone atau smartphone, komputer, dan laptop.

Kritik dan saran yang berikan oleh ahli media yaitu kontras warna perlu diperbaiki dan

huruf diperjelas dengan dikombinasikan huruf yang berbeda. Monica, (2010) berpendapat bahwa ketika memilih warna, pemilihan warna latar belakang perlu diperhitungkan. Cakupan area yang cukup luas pada *background* perlu memperhatikan warna, tingkat kecerahan dan warna yang digunakan oleh elemen visual yang menempati *background*. Suatu halaman tidak hanya terdiri dari warna *background* dan teks materi, namun terdapat elemen lain seperti video, simbol, gambar, ataupun logo, sehingga perlu juga dipertimbangkan tingkat kontrasannya supaya elemen-elemen tersebut masih dapat terlihat di warna latar belakang yang dipilih.

2) Validasi oleh Ahli Materi

Validasi materi adalah pemberian nilai terhadap materi yang disajikan pada *e-module*. Uji kelayakan isi materi dilakukan oleh Dwimey Ayudewandari Pranatami, M.Sc., dengan dua aspek uji yaitu aspek penyajian isi materi dan aspek kebahasaan. Hasil angket validasi materi dapat dilihat pada lampiran 12. Adapun

rekapitulasi perhitungan dan penentuan kelayakan materi *e-module* tersaji pada tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Data Kuantitatif Rekapitulasi Validasi Materi

No	Aspek	Persentase	Kategori
1	Isi	90%	Sangat layak
2	Kebahasaan	96,6%	Sangat layak
Keseluruhan		92,5%	Sangat layak

Hasil validasi materi menunjukkan bahwa *e-module* dianggap sangat layak. Hal tersebut dikarenakan aspek isi memperoleh persentase 90% dan aspek kebahasaan memperoleh persentase 96,6% dengan total persentase yaitu 92,5%. Menurut Sari dkk., (2019) persentase sebesar 86.57% memenuhi kriteria sangat layak. Hal tersebut dapat dijadikan landasan bahwa hasil uji kelayakan *e-module* yang mencakup aspek kelayakan isi dan kebahasaan dikategorikan “Sangat Layak”.

Aspek isi yang mencakup kesesuaian materi dengan kurikulum, tujuan pembelajaran, perkembangan IPTEK, penyusunan materi,

kebenaran konsep, dan tingkat kesulitan yang disesuaikan dengan kebutuhan siswa. Pembuatan modul harus disusun berdasarkan kompetensi inti dan kompetensi dasar yang terdapat pada kurikulum 2013. Fauzan (2021) mengungkapkan bahwa modul adalah sumber belajar yang disusun secara sistematis dan terdiri dari serangkaian aktivitas belajar yang telah direncanakan dan dirancang guna mendukung siswa dalam menguasai tujuan belajar yang ingin mereka capai. Sari dkk., (2019) menjelaskan bahwa struktur modul yang digunakan sebagai bahan ajar hendaknya menyesuaikan tuntutan kurikulum dan kebutuhan siswa. Bahan ajar yang baik memuat substansi yang cukup dan penyusunan yang sistematis agar dapat mencapai tujuan pembelajaran. Menurut Prastowo, (2019), indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran perlu menyesuaikan dengan kompetensi dasar karena kompetensi dasar menjadi perilaku akhir setelah proses pembelajaran yang diharapkan dapat diperoleh siswa.

Aspek kebahasaan meliputi kesesuaian dengan PUEBI (Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia), komunikatif, kesesuaian istilah, penempatan tanda baca, penggunaan kalimat, dan konsistensi penggunaan bahasa dan istilah. Aspek tersebut memperoleh persentase 96,5%. Perolehan rata-rata persentase kelayakan pada aspek kebahasaan bahan ajar yaitu 90% sehingga dapat disimpulkan bahwa kelayakan aspek kebahasaan dianggap “Sangat Layak” (Sari dkk., 2019). Kesesuaian tata bahasa dalam penulisan *e-module* dengan PUEBI sangat penting karena dapat memudahkan siswa untuk memahami isi muatan materi yang disajikan.

Hal tersebut sejalan dengan pendapat Saputra dkk., (2022) mengenai salah satu ciri komunikasi tertulis yang efektif yang dapat memudahkan pembaca dalam memahami isi bacaan adalah penggunaan tata bahasa yang sesuai PUEBI. Bahan ajar yang baik memanfaatkan serangkaian bahasa yang komunikatif untuk memberikan kesan kepada siswa untuk berinteraksi dengan guru melalui

bahan ajar yang disajikan Kemampuan membaca siswa, Keterbacaan suatu bahan ajar dipengaruhi oleh kemahiran siswa dalam berbahasa, pilihan kata, struktur bahasa, kebenaran kaidah bahasa, dan gaya bahasa.

3) Validasi oleh Ahli AIRSA dan Keterampilan Pemecahan Masalah

Validasi ahli AIRSA dan keterampilan pemecahan masalah adalah penilaian metodologi dan keterampilan pemecahan masalah pada *e-module* yang dikembangkan. Validasi oleh ahli AIRSA dan keterampilan pemecahan masalah dilakukan oleh Bunga Ihda Norra, M.Pd. Uji validasi oleh ahli AIRSA dan keterampilan pemecahan masalah meliputi tiga aspek yaitu aspek kemampuan penyajian model AIR, pendekatan saintifik (*Scientific Approach*), dan penyajian konten pemecahan masalah. Hasil angket validasi disajikan pada lampiran 14. Hasil rekapitulasi perhitungan dan penentuan kelayakan disajikan pada tabel 4.3.

Tabel 4. 3 Data Kuantitatif Rekapitulasi
Validasi AIRSA dan Keterampilan
Pemecahan Masalah

No	Aspek	Persentase	Kategori
1	Model AIR	90%	Sangat layak
2	Pendekatan Saintifik	80%	Layak
3	Keterampilan Pemecahan Masalah	70%	Layak
Keseluruhan		80%	Layak

Hasil validasi ahli AIRSA dan keterampilan pemecahan masalah menunjukkan bahwa *e-module* dianggap layak dengan persentase 80%. Hal tersebut dikarenakan aspek model AIR memperoleh persentase 90%, aspek pendekatan saintifik memperoleh persentase 80% dan aspek keterampilan pemecahan masalah yang memperoleh persentase 70%. Kritik dan saran yang diberikan adalah mencari sumber video yang tidak terlalu lama, karena di *e-module* terdapat berita dari 8 tahun yang lalu yang dianggap sudah masuk kategori lama. Kemudian penyajian kasus dicari yang lebih dekat dengan kehidupan sehari-hari.

Aspek model AIR meliputi indikator sajian video dan pertanyaan pada bagian pendahuluan dapat merepresentasikan tahap *auditory*, sajian konten pada bab materi dapat merepresentasikan tahap *intellectually*, sajian soal, tugas, kuis dan LKPD dapat merepresentasikan tahap *repetition*, serta kesesuaian susunan modul berdasarkan sintaks model AIR. Suri dan Mulyaningrum (2019) menjelaskan bahwa unsur *auditory* berkaitan dengan pendengaran siswa, yaitu bagaimana mereka belajar dengan mendengarkan, menyimak, berdiskusi dan melakukan presentasi. Unsur *intellectually* mengacu pada kemampuan siswa dalam berpikir dan pemecahan masalah. Unsur *repetition* melibatkan pemberian pengulangan kepada siswa untuk memperkuat pemahamannya terhadap materi melalui tes atau tugas.

Aspek pendekatan saintifik meliputi indikator sajian video dapat memotivasi siswa untuk mengamati, sajian konten Q&A mengarahkan siswa untuk menanya dan

menjawab, sajian pada bab materi memberikan kesempatan bagi siswa untuk membaca, melakukan percobaan, menjawab pertanyaan, sajian seluruh isi modul memfasilitasi siswa untuk mengasosiasi, kesediaan proses mengomunikasikan hasil belajar baik lisan maupun tulisan, serta kesesuaian susunan modul dengan kegiatan pada proses pendekatan saintifik. Modul yang dikembangkan dengan pendekatan saintifik menerapkan konsep pendekatan ilmiah yang mendukung proses belajar. Konsep saintifik merupakan konsep pengajaran yang menggunakan pendekatan ilmiah (mengamati, menanya, menalar, mencoba/mengumpulkan informasi, mengasosiasi, dan mengomunikasikan) untuk merambah tiga domain yaitu sikap (tahu mengapa), pengetahuan (tahu apa) dan keterampilan (tahu bagaimana). Proses pembelajaran tersebut diharapkan dapat menciptakan siswa yang kreatif, inovatif, produktif, dan efektif melalui peningkatan sikap,

keterampilan dan pengetahuan yang terintegrasi (Kebudayaan, 2013).

Modul yang dikembangkan berlandaskan pendekatan ilmiah menekankan bahwa siswa dilatih untuk belajar secara mandiri menggunakan pendekatan ilmiah yang dikombinasikan dengan konten dan materi, visual, dan pertanyaan praktis. (Rahman dkk., 2019). Aspek keterampilan pemecahan masalah meliputi indikator ketepatan pemilihan kasus, kesesuaian soal atau kasus dengan materi yang dipelajari, sajian contoh kasus yang dekat dengan kehidupan sehari-hari, dan kesesuaian LKPD dengan indikator Polya. Rahmat dkk., (2023) menjelaskan bahwa pemilihan kasus yang tepat menjadi hal penting untuk mencapai tujuan pembelajaran. Ketepatan pemilihan kasus memungkinkan siswa untuk mengatasi tantangan intelektual yang membutuhkan pemecahan masalah, analisis mendalam, dan pemikiran kreatif. Kemudian, tingkat kesulitan kasus juga harus disesuaikan agar sesuai dengan tingkat pengalaman para peserta. Kasus yang terlalu

mudah mungkin tidak sulit, tetapi kasus yang terlalu sulit dapat membuat Anda tidak dapat mengatasi masalah tersebut. Selain itu, kegiatan untuk melatih pemecahan masalah dapat melalui kegiatan berkelompok dan menganalisis permasalahan yang dekat dengan peristiwa yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari.

Syamsidah dan Suryani (2017) berpendapat bahwa pada latihan pemecahan masalah biasanya dilakukan melalui pembelajaran secara berkelompok dan melakukan analisis terkait permasalahan yang terjadi pada kehidupan sehari-hari. Sejalan dengan hal tersebut, Rahmat dkk., (2023) juga menuturkan bahwa strategi pembelajaran dengan metode kasus ini memungkinkan siswa agar dapat memecahkan dan mengambil keputusan terhadap kasus yang ditemukan dalam kehidupan sehari-hari.

E-module berbasis AIRSA dan keterampilan pemecahan masalah yang telah direvisi berdasarkan pada masukan dan kritik dari ahli materi, ahli media,

dan ahli AIRSA dan keterampilan pemecahan masalah, kemudian dilakukan uji lapangan dengan melibatkan siswa dan guru biologi sebagai subjek penelitian dengan cara mengisi angket penilaian *e-module*.

Uji lapangan dilakukan dengan uji skala terbatas atau uji skala kecil. Uji skala kecil bertujuan untuk mengevaluasi kelayakan *e-module* agar dapat digunakan sebagai sumber belajar bagi siswa dan bahan ajar alternatif bagi guru. Tahapan uji lapangan *e-module* sebagai berikut: Pertama, peneliti menjelaskan kepada siswa dan guru biologi mengenai alasan diadakannya uji skala kecil. Kedua, peneliti menjelaskan terkait isi *e-module* kepada siswa dan guru biologi. Ketiga siswa dan guru biologi menilai dan memberi masukan terhadap *e-module* pada angket yang telah diberikan. Keempat, peneliti menganalisis hasil angket penilaian siswa dan guru biologi terhadap *e-module*. Kelima, peneliti merevisi *e-module* sebagai tanggapan atas kritik dan masukan dari peserta didik dan guru biologi. Berikut ini adalah hasil uji coba produk pada guru biologi dan peserta didik.

a. Perhitungan Data Respon Guru Biologi

Pemberian lembar respon guru biologi bertujuan untuk menilai kelayakan *e-module* berbasis AIRSA dan keterampilan pemecahan masalah. Hasil respon dari guru biologi tercantum dalam tabel 4.4.

Tabel 4. 4 Hasil uji coba pada guru biologi

No	Aspek	Skor	Persentase	Kategori
1	Isi	30	85,7%	Sangat layak
2	Kebahasaan	23	92%	Sangat layak
3	Desain produk	26	86,7%	Sangat layak
4	Kualitas produk	39	86,7%	Sangat layak
Rata-rata		29,5	87,8%	Sangat layak

Hasil respon guru biologi berdasarkan tabel yang telah dicantumkan menunjukkan persentase dengan rentang 85,7%-92% dirata-ratakan menjadi sebesar 87,8% dalam kriteria sangat layak. Tanggapan dari guru biologi memberikan kesan positif terhadap *e-module* berbasis AIRSA dan pemecahan masalah. Saran masukan yang disampaikan oleh guru biologi untuk perbaikan *e-module* yaitu jika memungkinkan, penyajian *e-module* dapat diakses secara *offline* agar saat terdapat kendala terhadap akses internet *e-module* tetap bisa diakses.

Aspek yang dinilai pada *e-module* yaitu aspek isi, kebahasaan, desain produk, dan kualitas produk. Aspek isi memperoleh persentase 85,7% dengan kategori sangat layak. Indikator yang terdapat pada aspek isi yaitu kesesuaian materi dengan KI dan KD yang termuat dalam kurikulum 2013, kesesuaian dengan tujuan pembelajaran, kebenaran konsep, cakupan materi, susunan materi, gambar pendukung, dan tingkat kesulitan yang disesuaikan dengan perkembangan kognitif siswa kelas XI.

Aspek kebahasaan meliputi indikator penggunaan bahasa yang sesuai dengan PUEBI, komunikatif dan sesuai dengan tingkat berpikir peserta didik, kesesuaian istilah dengan materi, ketepatan tanda baca, dan konsistensi penggunaan bahasa dan istilah. Rahmawati dkk., (2021) mengungkapkan bahasa yang komunikatif adalah bahasa yang memudahkan kedua belah pihak untuk saling memahami ketika melakukan percakapan. Suatu informasi atau gagasan yang disampaikan secara lisan maupun tulisan perlu memperhatikan penggunaan tata bahasa yang baik dan benar agar lebih mudah dipahami.

Aspek desain produk meliputi indikator desain *layout*, kecocokan tata letak, pemilihan jenis dan ukuran huruf, dan kualitas gambar. Kurniawan dan Patria (2019) menyatakan

bahwa *layout* bertujuan untuk menyajikan elemen visual dan tekstual menjadi lebih komunikatif sehingga memudahkan pembaca untuk memahaminya. *Layout* buku teks pelajaran dapat mempengaruhi pemahaman siswa tentang materi.

Aspek kualitas produk meliputi indikator ada tidaknya gangguan pada *e-module*, kemampuan *e-module* sebagai alternatif media pembelajaran dan menarik perhatian, kesesuaian dengan kondisi kebutuhan siswa, interaksi antara produk dan pengguna, fleksibilitas *e-module*, efektivitas dan efisiensi, kemudahan mengakses, dan kecepatan *loading e-module*.

b. Perhitungan Data Respon Peserta Didik

Pemberian angket respon peserta didik memiliki tujuan untuk menilai kelayakan *e-module* berbasis AIRSA dan keterampilan pemecahan masalah sehingga dapat dianalisis untuk pertimbangan pengembangan dan penerapan selanjutnya. Hasil respon dari peserta didik tercantum dalam tabel 4.5.

Tabel 4.5 menunjukkan hasil respon 15 siswa dalam uji coba skala kecil yang menilai dari aspek penyajian dan kegunaan. Hasil tersebut merepresentasikan skor tabel yang telah dicantumkan menunjukkan persentase dengan rentang 47%-100% dirata-ratakan

menjadi sebesar 80% dalam kriteria layak. Respon dari siswa menunjukkan kesan positif terhadap *e-module* berbasis AIRSA dan pemecahan masalah.

Tabel 4. 5 Hasil uji coba pada peserta didik

No	Nama	Skor Total	Persentase	Kategori
1	A	54	90%	Sangat layak
2	S	46	77%	Layak
3	D	51	85%	Sangat layak
4	F	55	92%	Sangat layak
5	G	50	83%	Sangat layak
6	H	51	85%	Sangat layak
7	J	42	70%	Layak
8	K	50	83%	Sangat Layak
9	L	28	47%	Cukup Layak
10	M	56	93%	Sangat Layak
11	N	33	55%	Cukup layak
12	B	51	85%	Sangat Layak
13	V	60	100%	Sangat layak
14	C	60	100%	Sangat layak
15	X	31	52%	Cukup layak
Rata-rata			80%	Layak

Aspek penyajian meliputi kesesuaian gambar dengan materi, sajian video mudah dipahami, komposisi gambar dan warna, keterbacaan teks atau tulisan, serta desain *e-module*. Octavyanti dan Wulandari, (2021) mengungkapkan penggunaan animasi dalam sebuah video akan memberikan tampilan video

menjadi lebih menarik dan inspiratif karena mengandung warna dan alur cerita yang menarik, plot cerita yang warna dan alur cerita yang menawan, adanya gambar yang bergerak, sehingga siswa dapat tertarik mengikuti pembelajaran. Penyajian gambar dapat memberikan kejelasan visual sehingga dapat memperkuat kejelasan isi pesan yang terdapat pada materi dan meningkatkan minat siswa untuk belajar. Kesesuaian dan ketepatan penggunaan teks, gambar, warna, suara, dan animasi pada video pembelajaran dapat membantu siswa memahami pelajaran dan menjadi lebih bersemangat dalam belajar.

Aspek kegunaan meliputi gambar dan video pembelajaran yang disajikan, kemudahan memahami materi, tampilan lembar *e-module*, dan keterbacaan tulisan. Kemudian indikator terkait kemudahan dan fleksibilitas penggunaan *e-module* mencakup penyajian *e-module* mampu menumbuhkan rasa ingin tahu, menambah pengetahuan siswa, membantu pembelajaran yang aktif dan mandiri, dan memudahkan dalam memahami materi. Kesesuaian penggunaan gambar pada *e-module* dapat mempermudah siswa untuk memahami materi. Hal ini sejalan dengan pendapat Embun dan Astuti (2015) mengenai kesesuaian penyajian gambar dalam pembelajaran dengan materi dapat membantu siswa untuk menyerap dan memahami materi.

Sari dkk., (2019) menyatakan modul yang berisi materi yang mudah dipahami, dapat memotivasi siswa agar mereka untuk belajar mandiri. Proses pembelajaran yang menggunakan media dan metode yang sesuai dengan minat dan kebutuhan siswa mampu memotivasi semangat belajar siswa. Saran masukan yang disampaikan oleh peserta didik untuk perbaikan *e-module* adalah meminimalisir penggunaan teks yang panjang dan penambahan gambar atau video pendukung yang dapat memperjelas materi. Menurut Daryanto (2013), pengorganisasian dan penempatan naskah, ilustrasi, gambar, dan animasi yang tepat dapat membantu siswa dalam menangkap informasi yang terkandung dalam suatu bahan ajar.

C. Revisi Produk

E-module yang dibuat telah dilakukan validasi kelayakan produk oleh para ahli seperti ahli media, ahli materi, ahli AIRSA dan keterampilan pemecahan masalah, guru biologi, dan uji coba skala kecil di sekolah. Menurut penilaian yang diberikan para ahli, beberapa aspek dari *e-module* memerlukan perbaikan. Penyempurnaan ini dimaksudkan agar *e-module* benar-benar layak untuk digunakan sebagai sumber belajar. Penjelasan mengenai modifikasi *e-module* dijelaskan sebagai berikut:

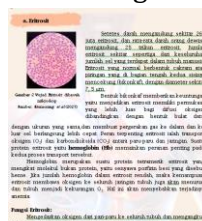
1. Revisi Ahli Materi

Validator ahli materi memberikan kritik dan saran terhadap isi materi pada sistem sirkulasi yang meliputi tambahan informasi mengenai hemoglobin, perbaikan gambar sel darah menjadi versi yang asli, dan perbaikan tentang penjelasan pembagian bagian darah (Sel dan cairan). Sedangkan kritik dan saran terhadap isi materi pada sistem koordinasi adalah perlunya perbaikan terhadap bagian penghantaran impuls saraf, fungsi kelenjar timus, dan kelenjar langerhans dan pankreas. Hasil revisi ahli materi yaitu sebagai berikut:

a) Penambahan informasi terkait hemoglobin



Gambar 4. 16 Sebelum revisi

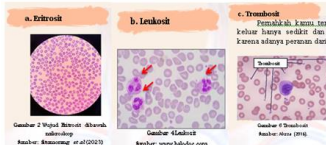


Gambar 4. 17 Setelah revisi

b) Perbaikan pada gambar sel darah



Gambar 4. 18 Sebelum revisi



Gambar 4. 19 Setelah revisi

c) Perbaikan terhadap penjelasan bagian darah (sel dan cairan)

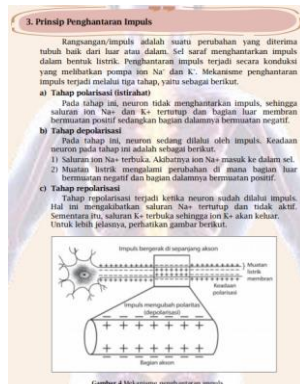


Gambar 4. 20 Sebelum revisi

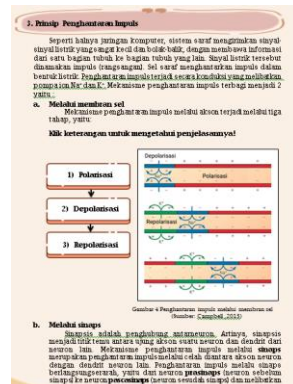


Gambar 4. 21 Setelah revisi

d) Prinsip penghantaran impuls saraf

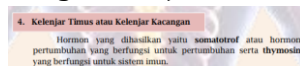


Gambar 4. 22 Sebelum revisi

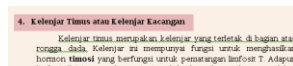


Gambar 4. 23 Setelah revisi

e) Fungsi kelenjar timus

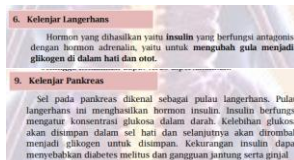


Gambar 4. 24 Sebelum revisi



Gambar 4. 25 Setelah revisi

f) Kelenjar langerhans dan kelenjar pankreas



Gambar 4. 26 Sebelum revisi



Gambar 4. 27 Setelah revisi

2. Revisi Ahli Media

Validator ahli media memberikan kritik dan saran yaitu kontras warna diperbaiki dan huruf diperjelas dengan dikombinasikan huruf yang berbeda. Hasil revisi ahli media yaitu sebagai berikut:

a) Kontras warna



Gambar 4. 28 Sebelum Revisi



Gambar 4. 29 Setelah revisi

b) Variasi tulisan



Gambar 4. 30 Sebelum revisi



Gambar 4. 31 Setelah revisi

3. Revisi Ahli AIRSA dan keterampilan pemecahan masalah

Validator ahli AIRSA dan kemampuan pemecahan masalah memberikan kritik dan saran yaitu untuk mencari sumber video yang tidak terlalu lama, karena di *e-modul* terdapat berita dari 8 tahun yang lalu yang dianggap sudah masuk kategori lama. Kemudian penyajian kasus dicari yang lebih dekat dengan kehidupan sehari-hari.

a) Update berita terbaru

Tabel 4. 6 Hasil Revisi Ahli AIRSA dan Keterampilan Pemecahan Masalah

Sebelum revisi	Setelah Revisi
Ayo mengamati! Amatilah video di bawah ini dengan seksama!  Video 1. Satuan Reserse Kriminal Polri melakukan surveilansi Sumber: https://www.bekas.id/detail/17140_Kapolda%20Bekas	Ayo mengamati! Amatilah video di bawah ini dengan seksama!  Video 2. Kasus anemia yang langka, ternyata disebabkan oleh konsumsi TTS 1000 Tang Sumber: https://www.bekas.id/detail/17140_Kapolda%20Bekas
Gambar 4. 32 sebelum direvisi	Gambar 4. 33 setelah direvisi
Amatilah video di bawah ini dengan seksama!  Video 1. Mengenal penyakit saraf Ramsay Hunt Syndrome Sumber: https://youtu.be/ZEXU1_uodoY?si=15dU0W0ZLmCtwVv	 Mengetahui Penyakit Virus yang Menyebabkan Demam Berdarah Dengue (DBD) Pada Anak Sumber: https://youtu.be/ZEXU1_uodoY?si=15dU0W0ZLmCtwVv
Gambar 4. 34 sebelum direvisi	Gambar 4. 35 setelah revisi

4. Revisi Respon Guru Biologi

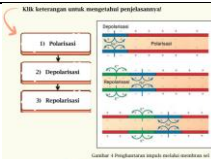
Guru biologi memberikan kritik dan saran terhadap *e-module* yaitu jika memungkinkan, penyajian *e-module* dapat diakses secara *offline* agar saat terdapat kendala terhadap akses internet *e-module* tetap bisa diakses.

5. Revisi Respon Peserta Didik

Peserta didik memberikan kritik dan saran yaitu mengurangi tulisan yang dianggap terlalu banyak dan menambah gambar tentang materi agar lebih menarik sehingga pembaca tidak bosan dan lebih suka membacanya. Hasil revisi respon peserta didik yaitu sebagai berikut:

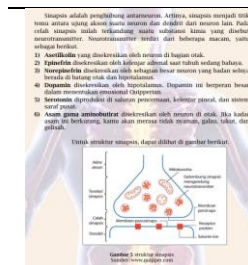
a) Pengurangan tulisan dan penambahan gambar

Tabel 4. 7 Tabel Hasil Revisi Respon Peserta Didik

Sebelum revisi	Setelah Revisi
	

Gambar 4. 37
Setelah Revisi

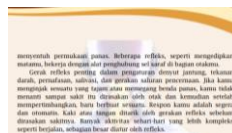
Gambar 4. 36
Sebelum revisi



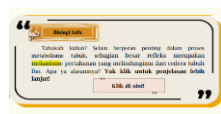
Gambar 4. 38
Sebelum revisi



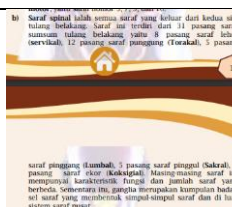
Gambar 4. 39
Setelah revisi



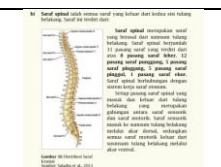
Gambar 4. 40
Sebelum revisi



Gambar 4. 41
Setelah revisi



Gambar 4. 42
Sebelum revisi



Gambar 4. 43
Setelah revisi

D. Kajian Produk Akhir

E-module yang telah divalidasi para ahli, guru biologi, dan diuji skala kecil kepada 15 siswa kemudian direvisi sesuai dengan kritikan dan masukkan yang diperoleh. Hasil produk akhir yaitu *e-module* berbasis AIRSA dan pemecahan masalah yang dapat dijadikan saran untuk membantu siswa untuk

belajar secara mandiri. *E-module* yang dikembangkan berbasis AIRSA (*Auditory, Intellectually, Repetition based on Scientific Approach*) dan keterampilan pemecahan masalah dengan tahapan menurut Polya (1985) diantaranya memahami masalah, menyusun rencana, melaksanakan rencana, dan memeriksa kembali yang diharapkan mampu memberdayakan keterampilan pemecahan masalah pada siswa kelas XI.

Sintaks model AIR (*Auditory, Intellectually, Repetition*) yang termuat dalam *e-module* yaitu pada tahap *auditory*, lembar *e-module* menyajikan video youtube yang dapat diputar oleh siswa dan beberapa pertanyaan yang dapat dijadikan untuk mengetahui hasil menyimak video youtube dan mengetahui pemahaman dasar siswa terkait materi yang akan dibahas. Contoh video materi sistem sistem koordinasi yang disajikan pada tahap *auditory* yaitu tentang penyakit rabies yang menyerang sistem saraf, penyakit akibat ketidakseimbangan hormon, dan penyakit yang menyerang indra pembau. Contoh topik pertanyaan yang tersaji di bawah tayangan video adalah detail informasi penyakit tersebut seperti penyebab dan gejalanya, terkait penjelasan singkat mengenai penyakit tersebut, apa kaitan penyakit tersebut dengan materi yang akan dipelajari. Pertanyaan tersebut juga dapat digunakan sebagai upaya untuk melatih siswa menyampaikan pendapat dan berargumentasi. Sari dkk., (2019) mengungkapkan tahap *auditory* memanfaatkan indra

telinga ketika belajar dengan cara menyimak, berargumentasi, berpendapat, presentasi, dan memberikan tanggapan.

Tahap *intellectually* pada lembar *e-module* ditunjukkan dengan adanya materi pembelajaran, kegiatan praktikum, kegiatan bernalar dan berdiskusi terhadap suatu permasalahan yang terkait dengan materi. Irfana dkk., (2019) memaparkan bahwa kegiatan praktikum dan diskusi mampu menjadikan siswa untuk lebih aktif ditandai adanya partisipasi mereka dalam menjawab pertanyaan praktikum dan diskusi saat pembelajaran, sehingga dapat menambah pemahaman konsep. Syahid dkk., (2021) menjabarkan *intellectually* memiliki makna bahwa belajar perlu menggunakan kemampuan berpikir, pemusatan pikiran dan dilatih dengan kegiatan mengidentifikasi, menalar, meneliti, menemukan, mencipta, mengkonstruksi, menerapkan dan memecahkan masalah.

Tahap *repetition* yang termuat dalam *e-module* yaitu adanya rangkuman, lembar kerja, dan latihan soal. Hal ini sesuai dengan pendapat Herlina dkk., (2020) yang menyatakan bahwa tahap *repetition* adalah tahap pengulangan yang berupaya untuk meningkatkan dan memperluas pemahaman siswa dengan mengerjakan soal dan kuis.

Hal tersebut sejalan dengan temuan Palguna dkk., (2020) yang menyatakan bahwa model pembelajaran yang optimal untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis adalah

Auditory, Intellectually, Repetition (AIR) berbantuan media pembelajaran *I-Spring*. Hal tersebut juga sesuai dengan temuan Pujiastutik (2016) yang menggunakan model pembelajaran AIR (*Auditory, Intellectually, Repetition*) berpotensi meningkatkan keterlibatan mahasiswa untuk menjadikan mereka lebih aktif, khususnya untuk berbicara, mendengarkan, memberikan ide atau gagasan secara lisan (*Auditory*), melakukan pemecahan masalah (*Intellectually*), dan penguatan pembelajaran melalui pengulangan (*Repetition*) materi yang telah dipelajari sebelumnya.

E-module juga memuat aktivitas pada pendekatan saintifik yang terdiri dari kegiatan mengamati, menanya, mengumpulkan data, menalar atau mengasosiasi, dan mengomunikasikan. Kegiatan mengamati yang tersaji pada *e-module* yaitu adanya video youtube yang perlu disimak dan diamati oleh siswa. Putri dkk., (2024) mengungkapkan bahwa pada aktivitas mengamati, guru telah menyiapkan media atau objek pembelajaran baik berupa foto atau video materi untuk diamati oleh siswa. Saat proses mengamati, guru hendaknya membantu dan mendampingi siswa.

Kegiatan menanya pada *e-module* tersaji dalam konten Q & A yang memuat beberapa pertanyaan terkait isi video dan pertanyaan untuk mengecek pemahaman awal siswa terhadap materi. Putri dkk., (2024) menyatakan bahwa pada kegiatan ini, guru memberikan siswa kesempatan untuk mempertanyakan, mengidentifikasi, serta

menjelaskan fakta atau informasi tentang materi yang belum dipahami atau yang sedang dipelajari oleh siswa. Pertanyaan dapat diajukan baik secara tertulis maupun lisan, untuk memotivasi siswa agar tetap terlibat dalam pembelajaran di kelas.

Kegiatan mengumpulkan data terdapat pada bab materi yang terdiri dari uraian materi, kegiatan diskusi dan bernalar, dan kegiatan mencoba atau bereksperimen. Lestari dkk., (2020) berpendapat bahwa aktivitas pengumpulan data meliputi pengumpulan informasi dari sumber yang beragam dengan cara seperti melalui percobaan, membaca referensi selain beragam sumber, mengamati objek/peristiwa/kegiatan, melakukan wawancara dengan narasumber dan sebagainya guna memecahkan suatu masalah.

Kegiatan menalar atau mengasosiasi yang terdapat pada modul yaitu siswa diajak untuk mampu mengasosiasikan pemahaman atau hasil kegiatan sebelumnya agar didapatkan kesimpulan yang logis dan sistematis. Pahrudin, Agus dan Pratiwi, (2019) berpendapat bahwa penalaran adalah proses berpikir logis dan sistematis berdasarkan fakta-fakta yang dapat diamati agar mendapatkan kesimpulan berupa pengetahuan.

Kegiatan mengomunikasikan yang terdapat pada modul yaitu siswa diminta untuk menyampaikan hasil kegiatan dan berpikirnya melalui presentasi maupun tulisan. Pahrudin, Agus dan Pratiwi (2019) menyatakan bahwa kemampuan mengomunikasikan

hasil dapat dilakukan secara lisan maupun tulisan. Siswa perlu memiliki kemampuan menulis dan komunikatif saat berbicara.

E-module tidak hanya berbasis AIRSA, akan tetapi juga terdapat muatan keterampilan pemecahan masalah. Hal tersebut disajikan di awal modul sebagai apersepsi sebuah masalah kepada siswa dan LKPD yang bermuatan keterampilan pemecahan masalah dengan indikator Polya (1985). LKPD berbasis *problem solving* meliputi indikator memahami masalah, menyusun rencana penyelesaian, melaksanakan rencana penyelesaian, dan memeriksa kembali. Kegiatan pada indikator memahami masalah adalah siswa diminta untuk membaca artikel dan video tentang penyakit yang menyerang sistem sirkulasi dan sistem koordinasi serta menjawab pertanyaan. Kegiatan pada indikator menyusun rencana penyelesaian yaitu siswa diminta untuk membuat pertanyaan, menjawab pertanyaan yang tersedia, dan mencari informasi tambahan terkait isi artikel dan video yang disajikan, Indikator melaksanakan rencana penyelesaian yaitu siswa diminta menjawab pertanyaan yang tersedia dengan menggunakan berbagai referensi terpercaya, dan kegiatan pada indikator memeriksa kembali yaitu siswa diminta mengevaluasi hasil belajarnya. Adanya muatan tersebut pada *e-module* dapat digunakan untuk melatih keterampilan pemecahan masalah pada siswa.

Rusman (2014) menyatakan guru dapat lebih memahami proses berpikir siswanya dan membimbing serta mengintervensi pengembangan ide-ide baru berupa konsep dan prinsip dengan cara mengajari siswa cara berkomunikasi, berargumentasi, merefleksikan persepsinya, dan menyajikan pendapatnya. (Farisma dkk., 2023) berpendapat strategi pemecahan Polya memiliki langkah yang sistematis dan sederhana sehingga analisis kemampuan pemecahan masalah siswa menjadi lebih mudah. Hasil penelitian Illahi dkk., (2022) menunjukkan bahwa penggunaan tahapan Polya dalam LKPD bermanfaat dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa dengan N-gain sebesar 0,712.

Pengembangan *e-module* berbasis AIRSA dan keterampilan pemecahan masalah pada siswa kelas XI SMA dianggap sangat layak digunakan sebagai sumber belajar karena hasil rata-rata dari uji kelayakan oleh ahli materi memperoleh skor 92,5%, ahli media 75,3%, ahli AIRSA dan keterampilan pemecahan masalah sebesar 80% dan guru biologi sebesar 85,7%. Sedangkan hasil uji kelayakan oleh siswa memperoleh skor 80%.

Analisis di atas dapat dijadikan landasan untuk mengetahui kelebihan *e-module* yang dikembangkan. Kelebihan *e-module* yang dikembangkan berbasis AIRSA (*Auditory, Intellectually, Repetition based on Scientific Approach*) dan keterampilan pemecahan masalah diantaranya: Pengguna mendapatkan

kemudahan dalam menggunakan bahan ajar elektronik yang memiliki komponen lengkap sehingga dapat digunakan untuk belajar mandiri. Pengguna juga dapat melakukan proses belajar dengan model AIR dan pendekatan saintifik (*Scientific Approach*) serta adanya LKPD berbasis keterampilan pemecahan masalah yang dapat digunakan pengguna dapat melatih keterampilan pemecahan masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari dan sesuai dengan materi pembelajaran yang dipelajari. Peneliti menyadari bahwa produk yang dikembangkan masih memiliki kekurangan. Kelemahan *e-module* ini yaitu hanya terdapat dua materi biologi, sehingga perlu tambahan materi biologi lain agar siswa dapat lebih terhubung dengan masalah yang terjadi dalam mekanisme tubuh manusia maupun di lingkungan sekitar.

E. Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan yang terdapat pada pengembangan *e-module* berbasis AIRSA dan keterampilan pemecahan masalah ini mencakup beberapa hal, seperti:

1. Data yang diperoleh sangat bergantung subjektivitas penilai, sehingga dapat mempengaruhi hasil penelitian
2. *E-module* yang dikembangkan peneliti masih memerlukan koneksi internet untuk mengaksesnya

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Penelitian pengembangan *e-module* berbasis AIRSA dan keterampilan pemecahan masalah pada siswa kelas XI SMA dikembangkan dengan metode R&D dan model pengembangan 4D (*Define, Design, Develop, Disseminate*). Tahapan *Define* dilakukan dengan melakukan wawancara dengan guru, analisis kebutuhan siswa. Tahapan *Design* dilakukan dengan menyusun desain produk yang akan dikembangkan dengan menggunakan aplikasi Microsoft Word 2010, Canva, dan Flip Pdf Corporate. *E-module* yang dikembangkan tersusun dari Cover, Daftar Isi, Daftar gambar. Kata Pengantar, Petunjuk Penggunaan, Materi, Lembar Kerja, Rangkuman, Soal Latihan, Daftar Pustaka, dan Glosarium. Tahapan *Develop* dilakukan dengan melakukan uji validitas oleh ahli materi, ahli media, ahli AIRSA dan keterampilan pemecahan masalah dan uji kelayakan oleh guru biologi dan peserta didik. Tahapan *Disseminate* tidak dilakukan dalam penelitian ini karena adanya keterbatasan waktu.
2. Media pembelajaran *e-module* berbasis AIRSA dan pemecahan masalah pada siswa kelas XI SMA sangat layak digunakan menjadi media pembelajaran. Hal tersebut berlandaskan hasil rata-rata dari uji kelayakan oleh ahli materi yang

memperoleh skor sebesar 92,5%, ahli media sebesar 75,3%, ahli AIRSA dan keterampilan pemecahan masalah sebesar 80%, respon guru biologi sebesar 87,8% dan hasil uji kelayakan oleh siswa memperoleh skor kelayakan sebesar 80% sehingga diperoleh persentase kelayakan rata - rata sebesar 83,12% (sangat layak).

B. Saran

Saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. *E-module* berbasis AIRSA dan keterampilan pemecahan masalah pada siswa kelas XI SMA dapat dilanjutkan untuk uji efektivitas
2. *E-module* berbasis AIRSA dan keterampilan pemecahan masalah pada siswa kelas XI SMA dapat dikembangkan pada materi biologi yang lain atau pada disiplin ilmu lain selain biologi.

C. Diseminasi dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut

Diseminasi dan pengembangan produk lebih lanjut terhadap *e-module* berbasis AIRSA dan pemecahan masalah hanya terbatas pada ahli media, ahli materi, ahli AIRSA dan keterampilan pemecahan masalah dan uji coba produk pada guru biologi dan siswa di di MA Cokroaminoto Wanadadi. Produk *e-module* pada masa mendatang dapat diproduksi dan

dimanfaatkan pada materi biologi atau pelajaran lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Y. (2014). *Desain sistem pembelajaran dalam konteks kurikulum 2013*. Refika Aditama.
- Anggis, E. V., & Laili, N. (2022). Techniques of Desaign Learning Planning Patterns. *Jurnal Mangifera Edu*, 6(2), 153–168.
- Astuti, R., Yetri, Y., & Anggraini, W. (2018). Pengaruh model pembelajaran auditory intellectually repetition (AIR) terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi kemagnetan kelas IX SMP N 1 Penengahan Lampung Selatan. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 1(2), 97–108.
- Ayu, P. E. S. (2019). Keterampilan Belajar dan Berinovasi Abad 21 pada Era Revolusi Industri 4.0. *Purwadita*, 3(1), 77–83. <https://media.neliti.com/media/publications/525520-none-6f5c9bf9.pdf>
- Bahri, A., Putriana, D., & Idris, I. S. (2018). Peran PBL dalam meningkatkan keterampilan pemecahan masalah biologi. *SAINSMAT" Jurnal Sains, Matematika, dan Pembelajarannya*, 7(2), 114–124.
- Banawi, A. (2019). Implementasi Pendekatan Saintifik Pada

Sintaks Discovery/Inquiry Learning, Based Learning, Project Based Learning. *Biosel: Biology Science and Education*, 8(1), 90.
<https://doi.org/10.33477/bs.v8i1.850>

Buloto, Y. P. (2018). Implementasi Pendekatan Pembelajaran 5M dalam Meningkatkan Minat Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran IPA Di SMP Negeri 4 Gorontalo. *JPs: Jurnal Riset dan Pengembangan Ilmu Pengetahuan*, 3(2), 126–137.

Daryanto, D. (2013). Menyusun modul bahan ajar untuk persiapan guru dalam mengajar. *Yogyakarta: Gava Media*, 9–23.

Deden. (2015). Penerapan Pendekatan Saintifik dengan Menggunakan Model Pembelajaran Inkuiri pada Mata Pelajaran Ekonomi. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Ekonomi FE UNY (Profesionalisme Pendidik dalam Dinamika Kurikulum Pendidikan di Indonesia pada Era MEA)*.

Embun, S., & Astuti, M. (2015). Pengaruh penggunaan media gambar terhadap aktivitas belajar siswa pada mata pelajaran IPA materi bumi dan cuaca di Madrasah Ibtidaiyah Najahiyah Palembang. *JIP Jurnal Ilmiah PGMI*,

1(1), 80–106.

Fadly, W. (2022). Model-Model Pembelajaran Untuk Implementasi Kurikulum Merdeka. *Bening Pustaka*.

Farisma, S., Putra, Y. Y., & Apriani, F. (2023). Pengembangan Lkpd Berbasis Pbl Dengan Langkah Polya Untuk Membantu Siswa Menyelesaikan Masalah Program Linier. *Jurnal Karya Pendidikan Matematika*, 10(1), 59. <https://doi.org/10.26714/jkpm.10.1.2023.59-70>

Fauzan, M. (2021). Pengembangan Modul Inovatif Dalam Pembelajaran Bahasa Arab. *Prosiding Konferensi Nasional Bahasa Arab VII*, 643–654.

Hanifa, N. I., Akbar, B., Abdullah, S., & Susilo. (2018). Analisis Kemampuan Memecahkan Masalah Siswa Kelas X Ipa Pada Materi Perubahan Lingkungan Dan Faktor Yang Mempengaruhinya. *Didaktika Biologi: Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi*, 2(2), 124. <http://jurnal.um-palembang.ac.id/index.php/dikbio>

Hendriani, M., Melindawati, S., & Mardicko, A. (2021). Keterampilan Pemecahan Masalah Matematika di Era Revolusi Industri 4.0 Siswa SD. *Jurnal Cendekia: Jurnal*

Pendidikan Matematika, 5(2), 892–899.
<https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i2.477>

Herlina, Erisna, & Fitria, H. (2020). Prosiding seminar nasional pendidikan program pascasarjana universitas pgri palembang 10 januari 2020. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Program Pascasarjana Universitas Pgri Palembang*, 2, 599.

Hidayatulloh, R., Suyono, S., & Azizah, U. (2020). Analisis Keterampilan Pemecahan Masalah Siswa Sma Pada Topik Laju Reaksi. *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*, 10(1), 1899.
<https://doi.org/10.26740/jpps.v10n1.p1899-1909>

Illahi, K., Yensy, N. A., Siagian, T. A., Agustinsa, R., & Utari, T. (2022). Efektifitas lkpd pemecahan masalah langkah polya berbasis model discovery learning pada materi lingkaran smp. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika Sekolah (JP2MS)*, 6(3), 386–397.

Irfana, S., Yulianti, D., & Wiyanto. (2019). Unnes Physics Education Journal Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Science, Technology, Engineering, and Mathematics untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir

- Kreatif Peserta Didik. *Upej*, 8(1), 83–89.
<http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/upej>
- Irmayanti, I. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Auditory Intellectually Repetition (Air) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Dan Self Efficacy Siswa. *AXIOM : Jurnal Pendidikan dan Matematika*, 8(2), 317–326.
<https://doi.org/10.30821/axiom.v8i2.6332>
- Ismail, I., Sinaga, B., & Sriadhi, S. (2022). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Melalui Penerapan E-Modul Flipbook Berbasis Pendekatan Santifik. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(3), 3307–3315. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i3.1499>
- Jayadi, A., Putri, D. H., & Johan, H. (2020). Identifikasi Pembekalan Keterampilan Abad 21 Pada Aspek Keterampilan Pemecahan Masalah Siswa Sma Kota Bengkulu Dalam Mata Pelajaran Fisika. *Jurnal Kumparan Fisika*, 3(1), 25–32. <https://doi.org/10.33369/jkf.3.1.25-32>
- Juniar, A., Siregar, J., Silalahi, A., Suyanti, R. D., & Mistryanto, P. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Reaksi Redoks Berorientasi PBL (Problem Based Learning). *Talenta*

Conference Series: Science and Technology (ST), 2(1), 259–263.

Kamaliyah, K. (2017). Mendesain dan Melaksanakan Pendekatan Saintifik dalam Pembelajaran Matematika. *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 114–123. <https://doi.org/10.20527/edumat.v4i2.2548>

Kamil, F., Harahap, S. P. R., & Kurnila, N. (2022). Pembelajaran dengan Pendekatan Saintifik Berbasis Masalah untuk Menumbuhkan Motivasi Belajar Mahasiswa. *Jurnal Suluh Pendidikan*, 10(2), 56–69. <https://doi.org/10.36655/jsp.v10i2.783>

Kebudayaan, K. P. D. (2013). *Konsep Pendekatan Scientific*. Jakarta: Kemesdikbud.

Kuncoro, I. (2022). Model Pembelajaran Kooperatif Learning dalam Efektivitas Pembelajaran. *Al Wafi: Journal of Islamic Studies*, 1(1), 37–46.

Kurniawan, I. W., & Patria, A. S. (2019). Analisis Layout Buku Tematik Kelas 5 Sekolah Dasar Tema 8. *Jurnal Seni Rupa*, 4(7), 1–10. <https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/va/articl>

e/view/31364

- Kurniawati, N. H., Lestari, E. S., Siti, A., & Kristanto, A. (2019). Transgender dalam perspektif hukum kesehatan. *Jurnal Spektrum Hukum*, 1550(28), 52–65. <https://doi.org/10.35973/sh.v16i2.1205>
- Kustini, S., Syutaridho, & Zahra, A. (2022). Pengembangan Modul Elektronik Menggunakan Pendekatan Pembelajaran Kontekstual Untuk Siswa Kelas X Madrasah Aliyah Negeri 1 Pangkalpinang. *Jurnal Of Education in Mathematics, Science, and Technology*, 5(3), 56–65. <http://jemst.ftk.uinjambi.ac.id/%0AJurnal>
- Laia, J. A. (2021). Model Pembelajaran Auditory Intellectually Repetition Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Bahasa Inggris Siswa. *Jurnal Pendidikan Dasar dan Menengah (Dikdasmen)*, 67–74.
- Lastri, Y. (2023). Pengembangan Dan Pemanfaatan Bahan Ajar E-Modul Dalam Proses Pembelajaran. *Jurnal Citra Pendidikan*, 3(3), 1139–1146. <https://doi.org/10.38048/jcp.v3i3.1914>
- Lestari, M., Halidjah, S., & Kresnadi, H. (2020). Penerapan

Pendekatan Saintifik dalam Pembelajaran Tematik Di Kelas VI Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa (JPPK)*, 9(6).

Martipa & Khaerati. (2022). Pengembangan LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) Berbasis AIR (*Auditory Intellectually Repetition*) pada Materi Sistem Gerak Manusia di kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Palopo. *Jurnal Pendidikan Biologi Biogenerasi*. (7).1

Masrinah, E. N. dkk. (2019). Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis. *Seminar Nasional Pendidikan*, 1, 924–932.

Monica, M. (2010). Pengaruh Warna, Tipografi, dan Layout pada Desain Situs. *Humaniora*, 1(2), 459. <https://doi.org/10.21512/humaniora.v1i2.2887>

Mutiara, P., Hanifah, & Maizora, S. (2019). Perbedaan Hasil Belajar Siswa Smp Dengan Model Pembelajaran Auditory Intellectually Repetition Dan Model Pembelajaran Matematika Realistik. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika Sekolah (JP2MS)*, 3(3), 353–361. <file:///C:/Users/ASUS/Downloads/5430-24513-1-PB.pdf>

- Najuah, Lukitoyo, P. S., & Wirianti, W. (2020). Modul Elektronik: Prosedur Penyusunan dan Aplikasinya. In *Yayasan Kita Menulis*.
- Ndiung, S., Yunita, P., Tecing, S., Prodi, S., Santu, P., Ruteng, P., & Yani, J. J. A. (2021). Efektivitas Pendekatan Problem Solving dalam Mengembangkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Literasi Pendidikan Dasar*, 2(1), 1–11.
- Novitasari, N., Ramli, M., & Maridi, M. (2015). Mengukur problem solving skills siswa SMA pada mata pelajaran biologi. *Jurnal Biologi Edukasi Edisi 14*, 7(1), 1–6.
- Octavyanti, N. P. L., & Wulandari, I. G. A. A. (2021). Pengembangan Video Pembelajaran Berbasis Pendekatan Kontekstual Pada Mata Pelajaran Matematika Kelas IV SD. *Jurnal Edutech Undiksha*, 9(1), 66–74. <https://doi.org/10.23887/jeu.v9i1.32223>
- Pahrudin, A., & Pratiwi, D.D. (2019). *Pendekatan Saintifik dalam Implementasi Kurikulum 2013 dan Dampaknya Terhadap Kualitas Proses dan Hasil Pembelajaran pada MAN di Provinsi Lampung*. Lampung: Pustaka Ali Imron.

- Palguna, I., Parwati, N. N., & Divayana, D. (2020). Pengaruh model pembelajaran Auditory, Intellectually, Repetition berbantuan media pembelajaran I-Spring terhadap motivasi dan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa SMA. *Jurnal Teknologi Pembelajaran Indonesia*, 10(2), 56–75.
- Polya, G. (1985), *How To Solve It 2nd ed.* Princeton University Press: New Jerse
- Prastowo, A. (2014). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: DIVA Press.
- Prihatiningtyas, S., & Sholihah, F. N. (2020). *Physics Learning by E-module*. LPPM Universitas KH. A. Wahab Hasbullah.
- Pujiastutik, H. (2016). Penerapan Model Pembelajaran AIR (Auditory, Intellectually, Repetition) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Mahasiswa Mata Kuliah Belajar Pembelajaran. *Proceeding Biology Education Conference: Biology, Science, Enviromental, and Learning*, 13(1), 515–518.
- Purnamaningrum, A. (2012). *Peningkatan kemampuan berpikir kreatif melalui problem based learning (PBL) pada*

pembelajaran biologi siswa kelas X-10 SMA negeri 3 surakarta tahun pelajaran 2011/2012. Skripsi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret.

Purnamasari, I. Y. (2014). Pengaruh Model Pembelajaran Auditory Intellectually Repetition (AIR) terhadap Prestasi Belajar Matematika pada Materi Aljabar Kelas VII SMP Muhammadiyah 3 Jetis Tahun Pelajaran 2013/2014. *Jurnal riset Pendidikan Matematika* 5(3):1-10.

Putri, J. A., Alamsyah, T. P., & Pribadi, R. A. (2024). Pelaksanaan Pendekatan Saintifik Dalam Proses Pengembangan Pembelajaran Berbasis Kemandirian Pada Peserta Didik Kelas V. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 10(2), 363–369.

Rachmatika, R. V. (2022). *Peningkatan Keterampilan Pemecahan Masalah Siswa Melalui Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Tema 6 Pada IPS Materi Bentuk Interaksi Manusia Dengan Lingkungan Dan Pengaruhnya Kelas V SD Negeri Kereo 05 Cipadu Kota Tangerang. Skripsi. FITK UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.*

Rahman, S., Suwatra, I. I. W., & Sudatha, I. G. W. (2019). Pengembangan Modul Berbasis Pendekatan Saintifik untuk Siswa Kelas IV SD Negeri 2 Liligundi. *Jurnal Edutech*

Undiksha, 7(2), 24–35.

Rahmat, A., Arif, M., Mirnawati, M., Azizah, S., Lestari, L. P., Aliyyah, R. R., Sarimanah, E., Sushanty, V. R., & Suharyati, H. (2023). *Desain Pembelajaran Berbasis Kasus*. Ideas Publishing.

Rahmawati, I., Suryana, Y., & Hidayat, S. (2021). Analisis Kesesuaian Soal Penilaian Tengah Semester IPA dengan Kaidah Penyusunan Soal pada Aspek Bahasa di Sekolah Dasar. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(6), 3636–3646. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i6.975>

Raida, S. A. (2018). Identifikasi Materi Biologi SMA Sulit Menurut Pandangan Siswa Dan Guru SMA Se-Kota Salatiga. *Journal of Biology Education*, 1(2), 209–222.

Rangkuti, R. K. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Auditory Intellectually Repetition Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika Al-Qalasadi*, 10(1), 498–505. <https://journal.ilininstitute.com/index.php/dikdasmen/article/view/1406>

Riyadus Solihin, S., & Fiandra, Y. (2021). Perancangan

Handbook Fotografi Produk Menggunakan Smartphone Untuk Pemilik Bisnis Online Di Kabupaten Bandung. *Kreatif: Jurnal Karya Tulis, Rupa, Eksperimental dan Inovatif*, 3(02), 17-26.
<https://doi.org/10.53580/files.v3i02.32>

Rusman. (2014). Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah. *Edutech*, 1(2), 211-230.

S.Sirate, S. F., & Ramadhana, R. (2017). Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Keterampilan Literasi. *Inspiratif Pendidikan*, 6(2), 316.
<https://doi.org/10.24252/ip.v6i2.5763>

Saputra, A. A., Yeni, L. F., & Wahyuni, E. S. (2022). Validitas Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Discovery Learning pada Submateri Klasifikasi Jamur di Kelas X SMA. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 10(1), 276.
<https://doi.org/10.33394/bioscientist.v10i1.4856>

Sari, J. I., Syamswisna, & Yokhebed. (2019). Kelayakan Bahan Ajar Modul Pada Materi Keanekaragaman Hayati Kelas X Sma. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa (JPPK)*, 8(6), 1-10.

- Setiawan, M. A., Dasna, W., & Marfu 'ah, S. (2016). Pengaruh Bahan Ajar Multimedia Terhadap Hasil Belajar dan Persepsi Mahasiswa pada Matakuliah Kimia Organik I. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 1(2011), 746–751.
- Setiyadi, M. W. (2017). Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berbasis Pendekatan Saintifik Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Journal of Educational Science and Technology (EST)*, 3(2), 102. <https://doi.org/10.26858/est.v3i2.3468>
- Shoimin, A. (2014). *68 model pembelajaran inovatif dalam kurikulum 2013*. Jakarta: Ar Ruzz Media.
- Sidik, M. K., & Rumbia, L. (2021). Pengembangan Modul Matematika Dengan Pendekatan Saintifik Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(4), 2826. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i4.4250>
- Simamora, I. P. (2019). Efektivitas Model Pembelajaran Auditory Intellectually Repetition (Air) Dengan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Di

Smk Kesehatan Sidimpuan Husada. *JURNAL MathEdu (Mathematic Education Journal)*, 2(02), 29–38.

Simbolon, J. F., & Dongoran, J. (2019). Analisis Penerapan Langkah-Langkah Pembelajaran Dengan Pendekatan Saintifik Dalam Kurikulum 2013 Pada Pembelajaran Biologi Di Sma Negeri Se-Kota Medan. *Jurnal Darma Agung*, 27(3), 1099.
<https://doi.org/10.46930/ojsuda.v27i3.369>

Sitompul, E. V., & Sari, W. D. P. (2023). PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF PROBING PROMPTING TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH DAN SIKAP ILMIAH SISWA SMP. *Edutainment*, 11(1), 8–17.

Sohilait, E. (2020). *Metode Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung: Penerbit Cakra.

Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Statistik untuk Penelitian*. Bandung : Alfabeta.

Sumiati, D., Bahar, A., & Handayani, D. (2019). Penerapan Model Pembelajaran Auditory, Intellectually Dan Repetition (Air) Dengan Menggunakan Media Pembelajaran Kartu Arisan Untuk Meningkatkan Aktivitas

- Dan Hasil Belajar Siswa Kelas X Mia 1 Sman 8 Kota Bengkulu. *Alotrop*, 3(2), 114–122.
<https://doi.org/10.33369/atp.v3i2.9873>
- Supriadi. (2020). *Metode Riset Akuntansi*. Yogyakarta: Deepublish.
- Suri, U. A., & Mulyaningrum, E. R. (2019). Pengaruh Model Auditory Intellectually Repetition Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Dalam Pembelajaran Biologi Melalui Lesson Study for Learning Community. *Bioma : Jurnal Ilmiah Biologi*, 8(2), 398–413.
<https://doi.org/10.26877/bioma.v8i2.4545>
- Syahid, L., Djabba, R., & Mukhlisa, N. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Auditory Intellectually Repetition Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar di Kabupaten Barru. *Pinisi Journal of Education*, 1(2), 2189–2198.
- Syamsidah, S., & Hamidah Suryani, H. (2017). *Buku Model Problem Based Learning (PBL): Mata Kuliah Pengetahuan Bahan Makanan*. Yogyakarta: Deepublish.
- Wagner, T. (2014). *The Global Achievement Gap*. New York: Basic

Book.

Wijayanto, R., & Santoso, R. H. (2018). Pengembangan Bahan Ajar Matematika dengan Pendekatan Problem Solving Berorientasi pada Kemampuan Pemecahan Masalah. *Journal of Education*, 1(1), 4.

Zainul, R., & Oktavia, B. (2018). *Pengenalan Dan Pengembangan E-Modul Bagi Guru-Guru Anggota Mgmp Kimia Dan Biologi Kota Padang Panjang*.

Zubaidah, S. (2020). *Keterampilan Abad Ke-21: Keterampilan yang Diajarkan Melalui Pembelajaran. Online*. 2, 1–17.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabel Gabungan Sintaks AIRSA

Tabel Gabungan Sintaks AIRSA

Tahapan AIR	<i>Tahapan Scientific Approach</i>	Aktivitas Pembelajaran
Kegiatan Pendahuluan		
Auditory	Mengamati, Menanya	Guru memulai pelajaran dengan salam, menyampaikan apersepsi dan tujuan pembelajaran.
Kegiatan Inti		
<i>Auditory</i>	Mengamati dan Menanya	• Guru menjelaskan sedikit materi, sedangkan siswa mendengarkan dan memperhatikan penjelasan guru. • Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menanyakan materi yang belum jelas.

Tahapan AIR	<i>Tahapan Scientific Approach</i>	Aktivitas Pembelajaran
		• Guru memberikan LKPD/soal.
<i>Auditory dan Intellectually</i>	Mengumpulkan informasi, Mengasosiasi, dan Mengkomunikasikan	• Siswa dibagi menjadi kelompok-kelompok kecil. • Setiap kelompok siswa diinstruksikan untuk berbincang, berdiskusi, dan menemukan konsep-konsep penting. • Salah satu perwakilan kelompok maju ke depan untuk mempresentasikan hasil diskusi • Kelompok lain memperhatikan dan berkesempatan memberikan umpan balik.
<i>Repetition</i>	Mengkomunikasikan	• Guru memberikan

Tahapan AIR	<i>Tahapan Scientific Approach</i>	Aktivitas Pembelajaran
		beberapa soal kepada masing-masing kelompok • Setiap kelompok berdiskusi kembali untuk mencari jawabannya • Guru memberikan penghargaan kepada kelompok terbaik
Kegiatan Penutup		
		• Guru bersama siswa mengingat dan menyimpulkan materi yang baru dipelajari • Guru menutup pelajaran dengan salam

Lampiran 2 Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Tabel Kompetensi Dasar dan IPK Sistem Sirkulasi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
3.6 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem sirkulasi dalam kaitannya dengan bioproses dan gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem sirkulasi manusia	3.6.1 Menjelaskan pengertian dan fungsi sistem sirkulasi darah manusia 3.6.2 Mengidentifikasi komponen darah pada manusia 3.6.3 Menguraikan jenis penggolongan darah sistem ABO dan rhesus pada manusia 3.6.4 Menelaah struktur dan fungsi organ yang berperan dalam sistem sirkulasi 3.6.5 Menguraikan proses/ mekanisme sirkulasi darah besar dan kecil 3.6.6 Menganalisis gangguan/ kelainan/ penyakit pada sistem sirkulasi 3.6.7 Mengaitkan kelainan pada sistem sirkulasi darah manusia dengan perkembangan teknologi
4.6 Menyajikan karya tulis tentang kelainan pada struktur dan fungsi darah, jantung, pembuluh darah yang menyebabkan gangguan sistem sirkulasi manusia serta kaitannya dengan teknologi melalui studi literatur	4.6.1 Membuat karya ilmiah atau laporan diskusi mengenai pemanfaatan teknologi untuk mengatasi kelainan pada sistem sirkulasi darah manusia

Tabel Kompetensi Dasar dan IPK Sistem Koordinasi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
3.10 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem koordinasi (saraf, hormon dan alat indera) dalam kaitannya dengan mekanisme koordinasi dan regulasi serta gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem koordinasi manusia	3.10.1 Menjelaskan pengertian sistem saraf 3.10.2 Mengidentifikasi struktur dan fungsi sel saraf 3.10.3 Mendeskripsikan mekanisme gerak sadar dan gerak refleks serta mekanisme penghantaran impuls 3.10.4 Menganalisis sistem saraf pusat dan sistem saraf tepi. 3.10.5 Menganalisis pengaruh zat psikoaktif terhadap sistem saraf 3.10.6 Menganalisis gangguan pada sistem saraf manusia 3.10.7 Mengidentifikasi struktur dan jaringan penyusun pada sistem hormon 3.10.8 Mendeskripsikan macam-macam kelenjar endokrin berdasar aktivitasnya dan letaknya 3.10.9 Menjelaskan mekanisme kerja hormon 3.10.10 Menganalisis hubungan struktur jaringan penyusun organ sistem hormon pada manusia. 3.10.11 Mengidentifikasi gangguan pada sistem hormon 3.10.12 Mendeskripsikan struktur dan jaringan penyusun organ pada sistem indra

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
	3.10.13 Menjelaskan macam-macam reseptor yang membentuk alat indra 3.10.14 Mengidentifikasi struktur, fungsi, mekanisme pada alat indra 3.10.15 Menganalisis hubungan struktur jaringan penyusun organ sistem indra pada manusia 3.10.16 Mengidentifikasi gangguan pada sistem indra
4.10 Menyajikan hasil analisis pengaruh pola hidup terhadap kelainan pada struktur dan fungsi organ sistem koordinasi yang menyebabkan gangguan sistem saraf dan hormon pada manusia berdasarkan studi literatur	4.10.1 Menyajikan hasil pembuatan poster/ analisis artikel ilmiah terkait penyebab atau pengaruh pola hidup terhadap kelainan pada struktur dan fungsi organ sistem koordinasi (sistem saraf, sistem hormon, dan sistem indra)

Lampiran 3 Kisi-Kisi Wawancara Guru Biologi

Kisi-Kisi Pedoman Wawancara dengan Guru Biologi

No.	Kisi-Kisi Pertanyaan	Pertanyaan
1.	Jenis media pembelajaran biologi yang digunakan	Apa saja media yang pernah digunakan ketika pembelajaran biologi? Apa yang paling sering digunakan?
2.	Kurikulum yang digunakan	Apa kurikulum yang digunakan di sekolah ini?
3.	Fasilitas yang tersedia	Apa saja fasilitas yang tersedia di sekolah ini?
4.	Media yang pernah atau sering digunakan dalam pembelajaran	Apa saja media yang pernah digunakan ketika pembelajaran biologi? Apa yang paling sering digunakan?
5.	Bahan ajar yang tersedia	Apa saja bahan ajar yang tersedia di sekolah?
6.	Model dan metode yang diterapkan dalam pembelajaran	Apa saja model/metode pembelajaran yang diterapkan saat pembelajaran? Mengapa memilih model/metode tersebut?

No.	Kisi-Kisi Pertanyaan	Pertanyaan
7.	Kendala penerapan model/metode	Apakah terdapat kendala dalam menerapkan model/metode tersebut?
8.	Kesulitan dalam mengaitkan pembelajaran biologi dengan peristiwa sehari-hari	Apakah Ibu kadang mengalami kesulitan dalam mengaitkan materi ke konteks kehidupan sehari-hari?
9.	Penerapan/ aktivitas pembelajaran yang dapat mengasah keterampilan abad 21	Bagaimana penerapan/aktivitas pembelajaran yang dapat mengasah keterampilan abad 21?
10.	Materi biologi yang dianggap sulit	Materi apa yang paling sulit diajarkan dan siswa juga merasa kesulitan dalam memahami materi tersebut?
11.	Proses evaluasi pembelajaran	Bagaimana proses evaluasi pada pembelajaran biologi?
12.	Kemampuan siswa dalam menjawab soal	Bagaimana kemampuan siswa dalam menjawab soal yang berupa suatu kasus/berita?

Lampiran 4 Hasil Wawancara Guru Biologi

HASIL WAWANCARA PRA RISET

Nama responden : Saudatun Khasanah, S.Pd.
 Sekolah : MA Cokroaminoto Wanadadi
 Hari / Tanggal : 14 April 2023 dan 4 Desember 2023

NO	PERTANYAAN	JAWABAN
1.	Sudah berapa lama ibu mengajar?	Saya sudah mengajar sejak tahun 2003 hingga sekarang (2023) dan mengampu kelas IPA (Biologi wajib) dan IPS (Lintas minat).
2.	Apa kurikulum yang digunakan di sekolah ini?	Kurikulum 2013 untuk kelas XI dan kelas XII, sedangkan kurikulum merdeka untuk kelas X.
3.	Apa saja fasilitas yang tersedia di sekolah ini?	Fasilitas yang tersedia yaitu proyektor LCD, speaker, laboratorium, alat laboratorium, wifi, lab komputer, dan perpustakaan.

NO	PERTANYAAN	JAWABAN
4.	Apa saja media yang pernah digunakan ketika pembelajaran biologi ? Apa yang paling sering digunakan?	Media yang pernah dipakai ketika pembelajaran biologi yaitu PPT yang disertai gambar dan video, media realia seperti tumbuhan, dan kadang menggunakan torso. Sedangkan media yang paling sering digunakan yaitu PPT.
5.	Apa saja bahan ajar yang tersedia di sekolah?	Bahan ajar yang digunakan yaitu buku paket, LKS, PPT, E-learning (saat COVID-19).
6.	Apa saja model/metode pembelajaran yang diterapkan saat pembelajaran? Mengapa memilih model/metode tersebut?	Metode yang digunakan biasanya ceramah, diskusi, presentasi, dan praktikum. Sedangkan modelnya pakai model <i>Problem Based Learning</i> (PBL) dan <i>Discovery Learning</i>. Alasannya memilih model/strategi tersebut karena lebih mudah dipraktekkan dan dapat

NO	PERTANYAAN	JAWABAN
		menyesuaikan dengan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.
7.	Apakah terdapat kendala dalam menerapkan model/metode tersebut?	Kekurangannya yaitu kadang waktunya tidak cukup, sehingga perlu kebut materi yang perlu dikejar. Kelebihannya, siswa lebih aktif dalam berdiskusi. Lalu, terkadang jika sudah masuk jam siang, siswa mulai tidak fokus dan mengantuk jika sedang pelajaran.
8.	Apakah Ibu kadang mengalami kesulitan dalam mengaitkan materi ke konteks kehidupan sehari-hari?	Kadang ada beberapa materi yang memang sulit untuk dikaitkan dengan kehidupan, seperti materi yang terbilang cukup abstrak misalnya metabolisme dan struktur sel transpor membran.
9.	Bagaimana	Integrasi kegiatan mengasah

NO	PERTANYAAN	JAWABAN
	penerapan/aktivitas pembelajaran yang dapat mengasah keterampilan abad 21?	keterampilan abad 21 pada pembelajaran masih jarang dilakukan karena menyesuaikan dengan keadaan siswa dan lingkungan. Namun saya sudah berusaha untuk menyisipkan hal tersebut pada proses pembelajaran maupun dalam pembuatan soal ujian.
10.	Materi apa yang paling sulit diajarkan dan siswa juga merasa kesulitan dalam memahami materi tersebut? Apa penyebabnya?	Materi yang saya anggap sulit adalah metabolisme dan biokimia, genetika, sistem syaraf dan sistem imun. Materi tersebut dianggap susah karena cukup abstrak dan cukup sulit dimengerti siswa apabila gambar atau video yang disajikan kurang representatif.

NO	PERTANYAAN	JAWABAN
11.	Bagaimana proses evaluasi pada pembelajaran biologi?	Pembuatan soal atau instrumen tes biasanya mengambil dari buku, LKS, internet dan juga MGMP. Evaluasi pembelajaran kadang dilakukan posttest atau pretest. Selain itu, ada juga penilaian formatif serta sumatif berupa PTS dan PAS. Nilai siswa selama ini seperti pada umumnya ada yang remidi ada yang tidak. Jika materi mudah lebih banyak yang lulus KKM, sebaliknya jika materi yang susah banyak siswa yang perlu remidi atau tugas tambahan. Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) adalah 69 untuk kelas 10, 70 untuk kelas 11, dan 75 untuk kelas 12.

NO	PERTANYAAN	JAWABAN
12.	Bagaimana kemampuan siswa dalam menjawab soal yang berupa suatu kasus/berita?	Kemampuan siswa beragam, saat diberi soal tentang adanya kasus, contohnya kasus covid tentang solusinya atau langkah pencegahannya, ada beberapa siswa yang menjawabnya panjang lebar, namun ada pula siswa yang menjawab seadanya misalnya hanya berupa 1 kalimat pendek.

Lampiran 5 Kisi-Kisi Angket Analisis Kebutuhan Siswa

Instrumen Angket Analisis Kebutuhan Siswa

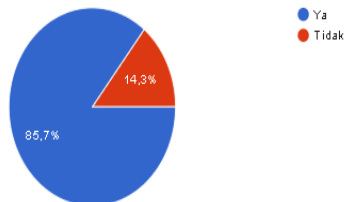
No.	Pertanyaan
1.	Apakah anda tertarik terhadap pembelajaran biologi?
2.	Dalam kegiatan pembelajaran biologi di kelas, metode apa yang sering digunakan guru?
3.	Media pembelajaran apa saja yang anda sering gunakan dalam pembelajaran biologi di kelas?
4.	Apakah media pembelajaran (No.3) yang anda gunakan mudah dipahami dan dapat membantu pada saat pelaksanaan pembelajaran?
5.	Media pembelajaran apa yang paling anda sukai?
6.	Dalam belajar, manakah yang saudara pilih?
7.	Sumber belajar apa saja yang saudara gunakan ketika belajar mandiri di rumah?
8.	Bagaimana kriteria media pembelajaran biologi yang menarik untuk dipelajari?
9.	Apakah anda memiliki gadget (laptop/android/tablet/notebook)?
10.	Apa materi biologi yang paling sulit menurut anda?
12.	Apakah saudara tahu makna/manfaat pelajaran biologi

	bagi kehidupan sehari-hari?
12.	Apakah pelajaran biologi membosankan dan membingungkan?
13.	Apakah kesulitan yang kamu hadapi saat belajar biologi? Apakah menurut anda perlu dilakukan suatu pengembangan <i>e-book/e-modul/e-LKS</i> yang bersifat interaktif dan menarik dari segi gambar, warna, dan tulisan?

Lampiran 6 Hasil Angket Analisis Kebutuhan Siswa

1. Apakah anda tertarik terhadap pembelajaran biologi?

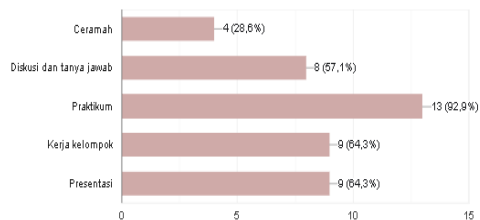
14 jawaban



2. Dalam kegiatan pembelajaran biologi di kelas, metode apa yang sering digunakan guru?

(Jawaban boleh lebih dari 1)

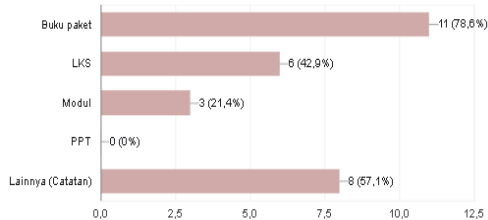
14 jawaban



3. Media pembelajaran apa saja yang anda sering gunakan dalam pembelajaran biologi di kelas?

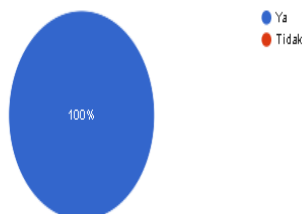
(Jawaban boleh lebih dari 1)

14 jawaban



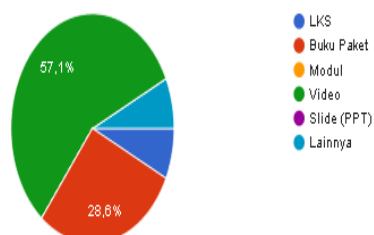
4. Apakah media pembelajaran (No.3) yang anda gunakan mudah dipahami dan dapat membantu pada saat pelaksanaan pembelajaran?

14 jawaban



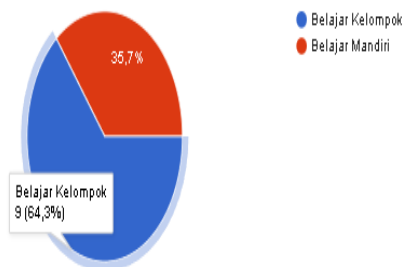
5. Media pembelajaran apa yang paling anda sukai?

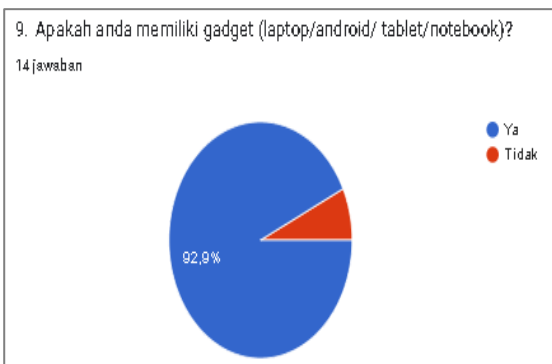
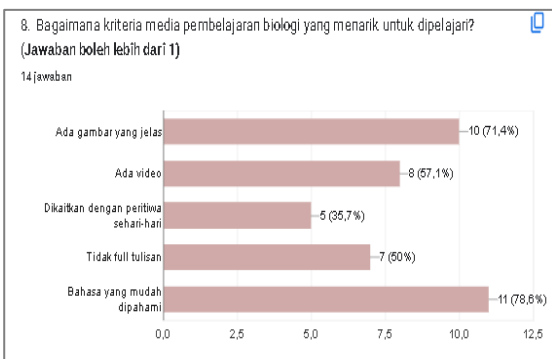
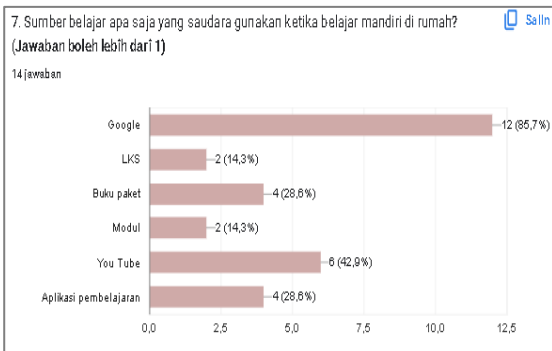
14 jawaban



6. Dalam belajar, manakah yang saudara pilih?

14 jawaban

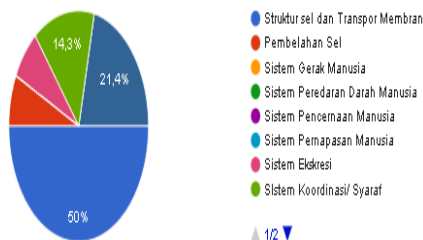




10. Apa materi biologi yang paling sulit menurut anda?

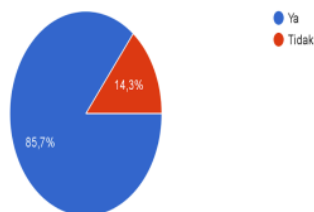


14 jawaban



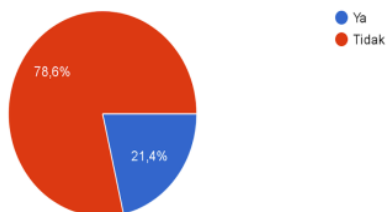
11. Apakah saudara tahu makna/manfaat pelajaran biologi bagi kehidupan sehari-hari?

14 jawaban



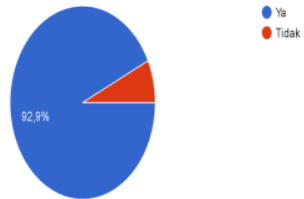
12. Apakah pelajaran biologi membosankan dan membingungkan?

14 jawaban



13. Apakah menurut anda perlu dilakukan suatu pengembangan e-book/e-modul/e-LKS yang bersifat interaktif dan menarik dari segi gambar, warna, dan tulisan?

14 jawaban



Lampiran 7 Kisi-Kisi Instrumen Tes Uji Coba

Kisi-Kisi Instrumen Tes Pemecahan Masalah

No.	Aspek	Indikator	No. Butir
1.	Kemampuan memahami masalah	Mengidentifikasi masalah	1
2.	Kemampuan merencanakan pemecahan masalah	Menggunakan informasi yang diketahui untuk menyusun informasi baru	2
3.	Kemampuan menyelesaikan masalah	Menganalisis penyelesaian masalah	3
4.	Kemampuan memeriksa kembali	Mengambil kesimpulan untuk mendapatkan solusi	4

Instrumen ini diadopsi dari Dewi (2022) dan Qibtiah (2016)

Lampiran 8 Instrumen dan Hasil Tes Uji Coba

Instrumen Tes Pemecahan Masalah

Indikator	Instrumen soal
Mengidentifikasi masalah	1. Sungai merupakan hal penting dalam menunjang kehidupan manusia, tidak ada makhluk hidup yang sanggup bertahan hidup tanpa air. Jika sungai di sekitar tempat tinggal kita dapat dijaga kebersihannya dan kelestarian lingkungannya, maka banyak sekali manfaat yang dapat kita rasakan dari sungai tersebut. Namun kenyataannya sekarang ini banyak ditemukan sungai yang rusak dan kotor bahkan beralih fungsi menjadi tempat pembuangan sampah dan juga limbah oleh penduduk sekitar. Hal ini disebabkan oleh kurangnya kesadaran masyarakat akan kebersihan dan kesehatan lingkungan. Apabila hal ini tidak

Indikator	Instrumen soal
	diatasi, akan terjadi dampak lain yang lebih mengkhawatirkan. Berdasarkan fenomena tersebut analisis dampak kebiasaan penduduk membuang sampah ke sungai dengan pencemaran air di sungai!
Menggunakan informasi yang diketahui untuk menyusun informasi baru	2. Kenaikan timbunan sampah mengikuti pertambahan jumlah penduduk. Pada beberapa lokasi di daerah perbatasan dengan wilayah administrasi lain, timbunan sampah terjadi diakibatkan pembuangan dari penduduk luar wilayah Kota Tangerang. Sebaran timbunan sampah yang dikelola DKP berasal dari domestik dan non domestik yaitu pasar, industri, kantor, komersil dan sosial.

Indikator	Instrumen soal
	Bagaimana cara mengurangi timbunan sampah organik dan anorganik yang dihasilkan tersebut sehingga sampah yang dihasilkan setiap hari dapat berkurang?
Menganalisis penyelesaian masalah	3. Provinsi Banten memiliki hutan tropis yang luas, namun bersamaan dengan peningkatan jumlah penduduk kualitas dan kuantitas hutan terus mengalami penurunan. Keberadaan kawasan industri dan pemukiman yang terkonsentrasi di bagian utara menyebabkan degradasi kualitas lingkungan sulit dihindari. Idealnya setiap industri harus berwawasan lingkungan, bahkan perlu memenuhi standar manajemen lingkungan seperti ISO 14000. Namun kenyataan di lapangan kepentingan ekonomi selalu mengalahkan kepentingan

Indikator	Instrumen soal
	ekologi, makin pesat pembangunan berlangsung makin banyak komponen lingkungan yang dikorbankan, termasuk hutan. Bagaimana upaya yang dapat dilakukan untuk tetap melestarikan hutan yang ada?
Mengambil kesimpulan untuk mendapatkan solusi	4. Peningkatan kendaraan dan peningkatan bahan bakar terus bertambah setiap tahunnya sehingga memberikan dampak pada meningkatnya polusi udara dan pencemaran lingkungan. Kendaraan bermotor misalnya semakin bertambah di Kota Tangerang yang tentunya akan berakibat pada meningkatnya polusi, pencemaran udara dan perubahan iklim yang akan berdampak pada kesehatan masyarakat.

Indikator	Instrumen soal
	Jelaskan solusi untuk mengurangi polusi udara di lingkungan sekitar kita?

Instrumen ini diadopsi dari Dewi (2022) dan Qibtiah (2016)

Kunci Jawaban Instrumen Kemampuan Pemecahan

No	Kriteria Jawaban	Skor
1.	Dampak yang akan ditimbulkan jika kebiasaan masyarakat membuang sampah ke sungai adalah air sungai tersumbat dan tergenang serta menimbulkan bau busuk, menimbulkan gangguan kesehatan atau wabah penyakit dan kualitas air menurun. Apabila hal ini tidak diatasi, akan terjadi dampak lain yang lebih mengkhawatirkan seperti masalah banjir.	4
	Tercemarnya air serta aliran sungai tersumbat sehingga menyebabkan banjir	3
	Banjir/aliran air tersumbat/tercemarnya air saja	2
	Menjawab tetapi salah	1
2.	Mengelola sampah organik dengan dibuat kompos,	4

No	Kriteria Jawaban	Skor
	daur ulang, dan dibuat energi baru Mengelola sampah anorganik dengan penimbunan, pemisahan kandungan kimianya, dan penghancuran atau dibakar	
	Organik = Mendaur ulang menjadi kompos Anorganik = Dibakar atau diubah kerajinan	3
	Mendaur ulang dan dibakar	2
	Mendaur ulang saja atau dibakar saja	1
3.	Melakukan reboisasi hutan, tidak menebang pohon secara liar, mengurangi produk yang terbuat dari kayu hutan dan menerapkan larangan penebangan hutan secara sewenang-wenang dan memberikan sanksi yang berat bagi pelakunya	4
	Reboisasi, melakukan tebang pilih dan memberi sanksi kepada pelaku penebangan hutan	3
	Reboisasi dan melakukan tebang pilih	2
	Reboisasi saja atau melakukan te	1
4.	Menggunakan bahan bakar yang ramah lingkungan, membuat taman kota, menanam pohon, dan menggunakan transportasi publik	4
	Membuat taman hijau atau taman kota,	3

No	Kriteria Jawaban	Skor
	mengurangi konsumsi kendaraan, dan menanam pohon	
	Menanam pohon dan memelihara tanaman baik di lingkungan sekolah, rumah atau masyarakat dan menggunakan transportasi umum	2
	Menggunakan transportasi umum/ mengurangi konsumsi kendaraan	1
Skor maksimal per butir soal		4
Skor total		16

Instrumen ini dimodifikasi dari Dewi (2022) dan Qibtiah (2016)

$$\text{Skor akhir} : \frac{\text{Total skor}}{16} \times 100\%$$

Kriteria

0-20 % = Sangat rendah

20%-40% = Rendah

40%-60% = Sedang

60%-80% = Tinggi

80%-100% = Sangat tinggi

Hasil pengisian soal tes pemecahan masalah oleh masing-masing siswa

No	Interval nilai	Kriteria	Frekuensi
1.	0-20 %	Sangat rendah	-
2.	20%-40%	Rendah	3
3.	40%-60%	Sedang	6
4.	60%-80%	Tinggi	5
5.	80%-100%	Sangat tinggi	-

Hasil perhitungan rata-rata jawaban oleh keseluruhan siswa/indikator

No.	Indikator	Total Nilai Siswa	Hasil Akhir
1.	Mengidentifikasi masalah	33	59%
2.	Menggunakan informasi yang diketahui untuk menyusun informasi baru	32	57%
3.	Menganalisis penyelesaian masalah	28	50%
4.	Mengambil kesimpulan untuk mendapatkan solusi	25	44%

Lampiran 9 Kisi-Kisi Angket Validasi Ahli Media

KISI INSTRUMEN ANGKET VALIDASI AHLI MEDIA

No	Aspek	Indikator	No Soal
1	Desain	Kesesuaian desain (layout) dalam mempresentasikan isi <i>E-module</i>	1
		Kecocokan tata letak (layout) dengan desain isi	2
		Pemilihan pada jenis serta ukuran huruf yang mudah dibaca	3
		Ketepatan komposisi warna yang digunakan pada <i>E-module</i>	4
		Gambar, ilustrasi, video, dan gambar yang ditampilkan sesuai dengan materi	5
		Kelancaran akses link dan pemutaran video pada <i>E-module</i>	6
		Kualitas suara dan video baik	7

		dan jelas	
2	Tulisan	Kesesuaian pemilihan jenis tulisan dan ukuran tulisan	8
		Kesesuaian pemilihan warna tulisan	9
		Keterbacaan tulisan	10
		Kesesuaian meletakkan tulisan	11
3	Penggunaan dan Pengoperasian	Kesesuaian petunjuk penggunaan	12
		Kemudahan dalam menjalankan <i>E-module</i>	13
		Kecepatan loading <i>E-module</i>	14
		Ketepatan fungsi tombol/ <i>button</i>	15

Lampiran 10 Hasil Validasi Ahli Media

INSTRUMEN VALIDASI AHLI MEDIA

Judul Penelitian : Pengembangan *E-Module* berbasis *AIRSA* (*Auditory, Intellectually, Repetition based on Scientific Approach*) dan Keterampilan Pemecahan Masalah pada Siswa Kelas XI SMA

Peneliti : Purnama Sari

NIM : 2008086044

Validator :

Asal Instansi : UIN Walisongo Semarang

Hari / Tanggal :

A. Petunjuk Pengisian

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian pada lembar validasi dengan cara memberikan tanda check (✓) pada kolom skor penilaian yang telah disediakan.

Kategori	Skor
Sangat Baik (SB)	5
Baik (B)	4
Cukup (C)	3
Kurang(K)	2
Sangat Kurang (SK)	1

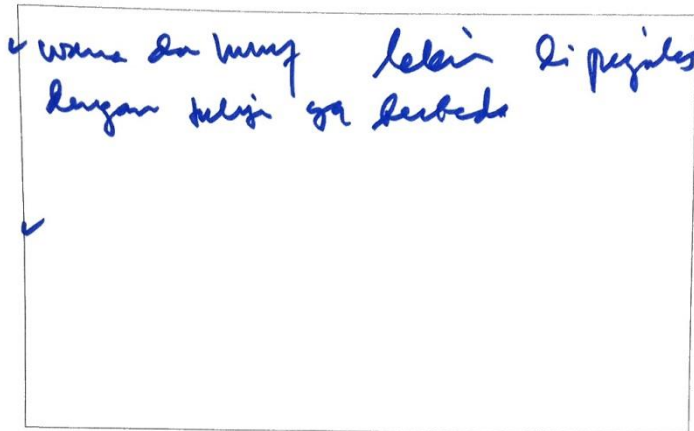
2. Apabila Bapak/Ibu memiliki komentar, saran, atau kritik dapat ditulis pada tempat yang telah disediakan.
3. Atas kesediaan dan bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi angket validasi, saya sebagai peneliti mengucapkan terima kasih.

B. Aspek Penilaian

No	Aspek	Indikator	Penilaian					Keterangan
			1	2	3	4	5	
			SK	K	C	B	SB	
1	Desain	Kesesuaian desain (<i>layout</i>) dalam mempresentasikan isi <i>E-module</i>					✓	
		Kecocokan tata letak (<i>layout</i>) dengan desain isi				✓		

No	Aspek	Indikator	Penilaian					Keterangan
			1	2	3	4	5	
			SK	K	C	B	SB	
		Pemilihan pada jenis serta ukuran huruf yang mudah dibaca			✓			
		Ketepatan komposisi warna yang digunakan pada <i>E-module</i>				✓		
		Gambar, ilustrasi, video, dan yang ditampilkan jelas dan sesuai dengan materi				✓		
		Kualitas suara dan video baik dan jelas				✓		
2	Tulisan	Kesesuaian pemilihan jenis tulisan dan ukuran tulisan				✓		
		Kesesuaian pemilihan warna tulisan				✓		
		Keterbacaan dan letak tulisan			✓			
3	Penggunaan dan Pengoperasian	Kesesuaian petunjuk penggunaan				✓		
		Kelancaran akses link dan pemutaran video pada <i>E-module</i>				✓		
		Ketepatan fungsi tombol/button			✓			
		Kecepatan loading <i>E-module</i>				✓		
		Kemudahan dalam menjalankan <i>E-module</i>				✓		

C. Kritik dan Saran



D. Indikator Penilaian

Penilaian menggunakan skala Likert untuk menganalisis hasil validasi produk yang dilakukan oleh validator. Adapun perhitungannya menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{A}{B} \times 100\%$$

Keterangan:

P : Nilai kelayakan angket tiap aspek

A : Jumlah skor yang didapat

B : Jumlah skor maksimal

Tabel Kategori Kelayakan

Presentase	Kategori
81%- 100%	Sangat Layak
61%-80%	Layak
41%-60%	Cukup Layak ✓
21%-40%	Kurang Layak
0%-20%	Tidak Layak

E. Kesimpulan

1.	Layak digunakan di lapangan tanpa revisi	
2.	Layak digunakan dengan sedikit revisi	☒
3.	Layak digunakan dengan banyak revisi	
4.	Tidak layak digunakan di lapangan	

Catatan: berilah tanda (√) pada salah satu pilihan di atas.

Semarang,

Validator Ahli Media


(.....)

Lampiran 11 Kisi-Kisi Instrumen Angket Validasi Ahli Materi

KISI INSTRUMEN ANGKET VALIDASI AHLI MATERI

No	Aspek	Indikator	No Soal
1	Isi	Kesesuaian materi dengan KI/KD yang termuat dalam kurikulum 2013	1
		Kesesuaian materi dengan Tujuan Pembelajaran	2
		Kesesuaian materi dengan perkembangan IPTEK	3
		Sajian informasi yang memberikan pengetahuan baru	4
		Kebenaran konsep materi yang ada dalam <i>E-module</i>	5
		Materi yang terdapat di <i>E-module</i> memiliki cakupan yang tepat	6
		Susunan materi disajikan secara sistematis	7
		Kesesuaian penyajian soal sesuai dengan indikator	8

		Penyajian gambar dapat membantu memperjelas materi	9
		Tingkat kesulitan yang terdapat di <i>E-</i> sesuai dengan perkembangan kognitif peserta didik SMA/MA Kelas XI	10
2	Kebahasaan	Penggunaan bahasa yang digunakan untuk menguraikan materi sesuai dengan PUEBI (Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia)	11
		Bahasa yang digunakan komunikatif dan sesuai dengan bahasa yang setara dengan peserta didik SMA/MA	12
		Kesesuaian istilah yang digunakan pada materi	13
		Ketepatan penulisan tanda baca	14
		Kalimat yang digunakan jelas dan mudah dipahami	15
		Konsistensi penggunaan bahasa dan istilah	16

Lampiran 12 Hasil Validasi Ahli Materi

INSTRUMEN VALIDASI AHLI MATERI

Judul Penelitian : Pengembangan *E-Module* berbasis AIRSA (*Auditory, Intellectually, Repetition based on Scientific Approach*) dan Keterampilan Pemecahan Masalah pada Siswa Kelas XI SMA

Peneliti : Purnama Sari

NIM : 2008086044

Validator :

Asal Instansi : UIN Walisongo Semarang

Hari / Tanggal :

F. Petunjuk Pengisian

4. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian pada lembar validasi dengan cara memberikan tanda check (✓) pada kolom skor penilaian yang telah disediakan.

Kategori	Skor
Sangat Baik (SB)	5
Baik (B)	4
Cukup (C)	3
Kurang(K)	2
Sangat Kurang (SK)	1

5. Apabila Bapak/Ibu memiliki komentar, saran, atau kritik dapat ditulis pada tempat yang telah disediakan.
6. Atas kesediaan dan bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi angket validasi, saya sebagai peneliti mengucapkan terima kasih.

G. Aspek Penilaian

No	Aspek	Indikator	Penilaian					Keterangan
			1	2	3	4	5	
			SK	K	C	B	SB	
1	Isi	Kesesuaian materi dengan KI/ KD yang termuat dalam kurikulum 2013					✓	
		Kesesuaian materi dengan Tujuan Pembelajaran					✓	

INSTRUMEN VALIDASI AHLI MATERI

Judul Penelitian : Pengembangan *E-Module* berbasis AIRSA (*Auditory, Intellectually, Repetition based on Scientific Approach*) dan Keterampilan Pemecahan Masalah pada Siswa Kelas XI SMA

Peneliti : Purnama Sari

NIM : 2008086044

Validator :

Asal Instansi : UIN Walisongo Semarang

Hari / Tanggal :

F. Petunjuk Pengisian

4. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian pada lembar validasi dengan cara memberikan tanda check (✓) pada kolom skor penilaian yang telah disediakan.

Kategori	Skor
Sangat Baik (SB)	5
Baik (B)	4
Cukup (C)	3
Kurang(K)	2
Sangat Kurang (SK)	1

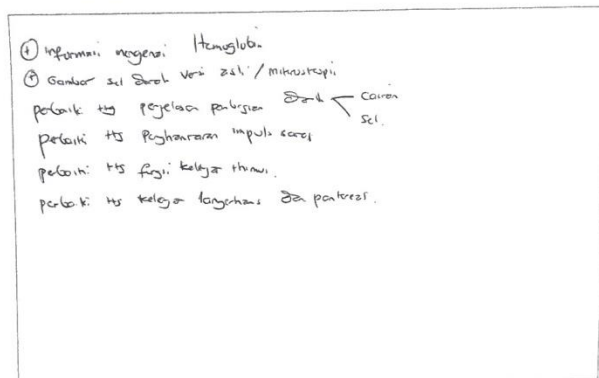
5. Apabila Bapak/Ibu memiliki komentar, saran, atau kritik dapat ditulis pada tempat yang telah disediakan.
6. Atas kesediaan dan bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi angket validasi, saya sebagai peneliti mengucapkan terima kasih.

G. Aspek Penilaian

No	Aspek	Indikator	Penilaian					Keterangan
			1	2	3	4	5	
			SK	K	C	B	SB	
1	Isi	Kesesuaian materi dengan KI/ KD yang termuat dalam kurikulum 2013					✓	
		Kesesuaian materi dengan Tujuan Pembelajaran					✓	

No	Aspek	Indikator	Penilaian					Keterangan
			1	2	3	4	5	
			SK	K	C	B	SB	
		Kesesuaian materi dengan perkembangan IPTEK					✓	
		Informasi yang disajikan memberikan pengetahuan baru				✓		
		Kebenaran konsep materi yang ada dalam <i>E-module</i>					✓	
		Materi yang terdapat di <i>E-module</i> memiliki cakupan yang tepat					✓	
		Materi yang terdapat di <i>E-module</i> disajikan secara sistematis				✓		
		Kesesuaian penyajian soal sesuai dengan indikator				✓		
		Gambar yang terdapat di <i>E-module</i> dapat membantu memperjelas materi				✓		
		Tingkat kesulitan yang terdapat di <i>E-module</i> sesuai dengan perkembangan kognitif peserta didik SMA/MA Kelas XI				✓		
2	Kebahasaan	Bahasa yang digunakan untuk menguraikan materi sesuai dengan PUEBI (Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia)					✓	
		Bahasa yang digunakan komunikatif dan sesuai dengan Bahasa yang setara dengan peserta didik SMA/MA					✓	
		Kesesuaian istilah yang digunakan pada materi					✓	
		Ketepatan penulisan tanda baca					✓	
		Kalimat yang digunakan jelas dan mudah dipahami					✓	
		Konsistensi penggunaan bahasa dan istilah				✓		

H. Kritik dan Saran



I. Indikator Penilaian

Penilaian menggunakan skala Likert untuk menganalisis hasil validasi produk yang dilakukan oleh validator. Adapun perhitungannya menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{A}{B} \times 100\%$$

Keterangan:

P : Nilai kelayakan angket tiap aspek

A : Jumlah skor yang didapat

B : Jumlah skor maksimal

Tabel Kategori Kelayakan

Presentase	Kategori
81%-100%	Sangat Layak
61%-80%	Layak
41%-60%	Cukup Layak
21%-40%	Kurang Layak
0%-20%	Tidak Layak

J. Kesimpulan

1.	Layak digunakan di lapangan tanpa revisi	
2.	Layak digunakan dengan sedikit revisi	
3.	Layak digunakan dengan banyak revisi	
4.	Tidak layak digunakan di lapangan	

Catatan: berilah tanda (√) pada salah satu pilihan di atas.

Semarang, 19 Juli 2019.

Validator Ahli Materi


(Dina Ajudin)

Lampiran 13 Kisi-Kisi Angket Validasi AIRSA dan Keterampilan Pemecahan Masalah

KISI INSTRUMEN ANGKET VALIDASI AHLI MEDIA

No	Aspek	Indikator	No Soal
1	Model AIR (<i>Auditory, Intellectually, dan Repetition.</i>)	<i>E-module</i> dapat membuat peserta didik termotivasi untuk mendengarkan dan memperhatikan penjelasan dari video youtube serta menyampaikan argumentasi/pendapat terkait video youtube yang disajikan (Tahap <i>Auditory</i>)	1
		<i>E-module</i> dapat memberikan kesempatan peserta didik untuk belajar, menggunakan kemampuan berpikir, menyelidiki, mencoba, menemukan dan menyelesaikan masalah (Tahap <i>Intellectually</i>)	2
		<i>E-module</i> dapat memberikan	3

No	Aspek	Indikator	No Soal
		kesempatan peserta didik untuk mendapat pengulangan materi melalui soal. tugas, kuis, dan LKPD (Tahap <i>Repetition</i>)	
		Kesesuaian susunan <i>e-module</i> dengan tahapan AIR yang terdiri dari <i>Auditory, Intellectually, dan Repetition.</i>	4
2	Pendekatan Saintifik (Scientific Approach)	<i>E-module</i> dapat membuat peserta didik termotivasi untuk memperhatikan video (Tahapan Mengamati)	5
		<i>E-module</i> mengarahkan peserta didik untuk melakukan aktivitas menanya atau menjawab pertanyaan yang tersedia di Q & A (Tahapan Menanya)	6
		<i>E-module</i> memberikan kesempatan pada peserta didik untuk membaca, melakukan	7

No	Aspek	Indikator	No Soal
		percobaan, menjawab pertanyaan (Tahapan Mengumpulkan Data/Mencoba)	
		<i>E-module</i> memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengombinasikan seluruh data yang diperoleh dari berbagai sumber belajar secara sistematis dan bermakna. (Tahapan Menalar/Mengasosiasi)	8
		<i>E-module</i> mendorong peserta didik untuk menyampaikan hasil belajarnya melalui lisan maupun tertulis (Tahap mengomunikasikan)	9
		Kesesuaian susunan <i>e-module</i> dengan kegiatan/ proses pada pendekatan saintifik (<i>Scientific Approach</i>) 5M (Mengamati,	10

No	Aspek	Indikator	No Soal
		Menanya, Mengumpulkan Data/ Mencoba, Menalar (Mengasosiasi), dan Mengomunikasikan)	
3	Keterampilan Pemecahan Masalah	Ketepatan dalam pemilihan kasus/ masalah pada LKPD	11
		Kesesuaian soal/kasus dengan materi yang dipelajari	12
		Menggunakan contoh kasus yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari	13
		Kesesuaian LKPD dengan indikator keterampilan pemecahan masalah oleh Polya yang terdiri dari 4 indikator yaitu Memahami Masalah, Menyusun solusi, Mengumpulkan data/Melaksanakan rencana, dan Memeriksa Kembali	14

Lampiran 14 Hasil Validasi Ahli AIRSA dan Keterampilan Pemecahan Masalah

INSTRUMEN VALIDASI AHLI AIRSA DAN KETERAMPILAN PEMECAHAN MASALAH

Judul Penelitian : Pengembangan *E-Module* berbasis AIRSA (*Auditory, Intellectually, Repetition based on Scientific Approach*) dan Keterampilan Pemecahan Masalah pada Siswa Kelas XI SMA

Peneliti : Purnama Sari

NIM : 2008086044

Validator : Bunga Ihda Norra, M. Pd.

Asal Instansi : UIN Walisongo Semarang

Hari / Tanggal : Rabu, 19 Juni 2024

A. Petunjuk Pengisian

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian pada lembar validasi dengan cara memberikan tanda check (√) pada kolom skor penilaian yang telah disediakan.

Kategori	Skor
Sangat Baik (SB)	5
Baik (B)	4
Cukup (C)	3
Kurang (K)	2
Sangat Kurang (SK)	1

2. Apabila Bapak/Ibu memiliki komentar, saran, atau kritik dapat ditulis pada tempat yang telah disediakan.
3. Atas kesediaan dan bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi angket validasi, saya sebagai peneliti mengucapkan terima kasih.

B. Aspek Penilaian

Aspek	Kriteria	Nilai				
		1	2	3	4	5
Model AIR (<i>Auditory, Intellectually, dan Repetition.</i>)	<i>E-module</i> dapat membuat peserta didik termotivasi untuk mendengarkan dan memperhatikan penjelasan dari video youtube serta menyampaikan argumentasi/pendapat terkait video youtube yang disajikan (Tahap <i>Auditory</i>)				V	
	<i>E-module</i> dapat memberikan kesempatan peserta didik untuk belajar, menggunakan kemampuan berpikir, menyelidiki, mencoba, menemukan dan menyelesaikan masalah (Tahap <i>Intellectually</i>)				V	

Aspek	Kriteria	Nilai				
		1	2	3	4	5
	<i>E-module</i> dapat memberikan kesempatan peserta didik untuk mendapat pengulangan materi melalui soal, tugas, kuis, dan LKPD (Tahap <i>Repetition</i>)					V
	Kesesuaian susunan <i>e-module</i> dengan tahapan AIR yang terdiri dari <i>Auditory, Intellectually, dan Repetition</i> .					V
Pendekatan Saintifik (<i>Scientific Approach</i>)	<i>E-module</i> dapat membuat peserta didik termotivasi untuk memperhatikan video (Tahapan Mengamati)			V		
	<i>E-module</i> mengarahkan peserta didik untuk melakukan aktivitas menanya atau menjawab pertanyaan yang tersedia di Q & A (Tahapan Menanya)				V	
	<i>E-module</i> memberikan kesempatan pada peserta didik untuk membaca, melakukan percobaan, menjawab pertanyaan (Tahapan Mengumpulkan Data/Mencoba)				V	
	<i>E-module</i> memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengombinasikan seluruh data yang diperoleh dari berbagai sumber belajar secara sistematis dan bermakna. (Tahapan Menalar/Mengasosiasi)				V	
	<i>E-module</i> mendorong peserta didik untuk menyampaikan hasil belajarnya melalui lisan maupun tertulis (Tahap mengomunikasikan)				V	
	Kesesuaian susunan <i>e-module</i> dengan kegiatan/proses pada pendekatan saintifik (<i>Scientific Approach</i>) 5M (Mengamati, Menanya, Mengumpulkan Data/Mencoba, Menalar (Mengasosiasi), dan Mengomunikasikan)					V
Keterampilan Pemecahan Masalah (LKPD)	Ketepatan dalam pemilihan kasus/ masalah pada LKPD			V		
	Kesesuaian soal/kasus dengan materi yang dipelajari				V	
	Menggunakan contoh kasus yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari			V		
	Kesesuaian LKPD dengan indikator keterampilan pemecahan masalah oleh Polya yang terdiri dari 4 indikator yaitu Memahami Masalah, Menyusun solusi, Mengumpulkan data/Melaksanakan rencana, dan Memeriksa Kembali				V	

C. Kritik dan Saran

USAHAKAN CARILAH SUMBER VIDEO YANG TIDAK TERLALU LAMA. MENURUT SAYA BERITA 8 TAHUN YANG LALU SUDAH MASUK KATEGORI LAMA. CARILAH YANG LEBIH KE KEHIDUPAN SEHARI HARI.

D. Indikator Penilaian

Penilaian menggunakan skala Likert untuk menganalisis hasil validasi produk yang dilakukan oleh validator. Adapun perhitungannya menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{A}{B} \times 100\%$$

Keterangan:

P : Nilai kelayakan angket tiap aspek

A : Jumlah skor yang didapat

B : Jumlah skor maksimal

Tabel Kategori Kelayakan

Presentase	Kategori
81%- 100%	Sangat Layak
61%-80%	Layak
41%-60%	Cukup Layak
21%-40%	Kurang Layak
0%-20%	Tidak Layak

E. Kesimpulan

1.	Layak digunakan di lapangan tanpa revisi	
2.	Layak digunakan dengan sedikit revisi	✓
3.	Layak digunakan dengan banyak revisi	
4.	Tidak layak digunakan di lapangan	

Catatan: berilah tanda (✓) pada salah satu pilihan di atas.

Semarang, 19 Juni 2024

Validator Ahli AIRSA dan

Keterampilan Pemecahan Masalah



Bunga Ihda Norra

Lampiran 15 Kisi-Kisi Angket Validasi Guru Biologi

KISI INSTRUMEN ANGKET VALIDASI GURU BIOLOGI

No	Aspek	Indikator	No Soal
1	Isi	Kesesuaian materi dengan KI/KD yang termuat dalam kurikulum 2013	1
		Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	2
		Kebenaran konsep materi yang ada dalam <i>E-modul</i>	3
		Materi yang terdapat di <i>E-module</i> memiliki cakupan yang tepat	4
		Materi yang terdapat di <i>E-module</i> berbasis AIRSA disajikan secara sistematis	5
		Gambar yang terdapat di <i>E-module</i> dapat membantu memperjelas materi	6
		Tingkat kesulitan yang terdapat di <i>E-module</i> berbasis AIRSA sesuai dengan perkembangan kognitif peserta didik SMA/MA Kelas XI	7
2	Kebahasaan	Bahasa yang digunakan untuk	8

No	Aspek	Indikator	No Soal
		menguraikan materi sesuai dengan PUEBI (Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia)	
		Bahasa yang digunakan komunikatif dan sesuai dengan tingkat berpikir peserta didik	9
		Kesesuaian istilah yang digunakan pada materi	10
		Ketepatan penulisan tanda baca	11
		Konsistensi penggunaan bahasa dan istilah	12
3	Desain Produk	Kesesuaian desain (layout) dalam mempresentasikan isi <i>E-modul</i>	13
		Kecocokan tata letak (layout) dengan desain isi	14
		Pemilihan pada jenis serta ukuran huruf yang mudah dibaca	15
		Ketepatan komposisi warna yang digunakan pada <i>E-modul</i>	16
		Kualitas gambar baik	17
		Gambar yang digunakan menarik	18
4	Kualitas	Tidak ada gangguan pada <i>E-modul</i>	19

No	Aspek	Indikator	No Soal
	Produk	Kemampuan produk sebagai salah satu pilihan media pembelajaran	20
		Kemampuan media yang dapat menarik perhatian peserta didik dalam pembelajaran	21
		Produk sesuai dengan kondisi kebutuhan siswa	22
		Produk dapat menimbulkan interaksi antara produk dan pengguna	23
		Fleksibilitas <i>E-modul</i>	24
		Keefektifan serta efisiensi penggunaan <i>E-modul</i>	25
		Kemudahan dalam menjalankan <i>E-modul</i>	26
		Kecepatan loading <i>E-modul</i>	27

(Instrumen ini diadopsi dari : Akbar Sa'dun (2013) dan Ahsyar, R. (2012)

Lampiran 16 Hasil Validasi Guru Biologi

Judul Penelitian : Pengembangan e-modul berbasis AIRSA (*Auditory, Intellectually, Repetition based on Scientific Approach*) dan keterampilan pemecahan masalah pada siswa kelas XI SMA

Peneliti : Purnama Sari

NIM : 2008086044

Validator :

Asal Instansi : UIN Walisongo Semarang

Hari / Tanggal :

A. Petunjuk Pengisian

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian pada lembar validasi dengan cara memberikan tanda check (√) pada kolom skor penilaian yang telah disediakan.

Kategori	Skor
Sangat Baik (SB)	5
Baik (B)	4
Cukup (C)	3

Kurang(K)	2
Sangat Kurang (SK)	1

2. Apabila Bapak/Ibu memiliki komentar, saran, atau kritik dapat ditulis pada tempat yang telah disediakan.
3. Atas kesediaan dan bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi angket validasi, saya sebagai peneliti mengucapkan terima kasih.

B. Aspek Penilaian

No	Aspek	Indikator	Penilaian				
			1	2	3	4	5
			SK	K	C	B	SB
1	Isi	Kesesuaian materi dengan KI/KD yang termuat dalam kurikulum 2013				✓	
		Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran					✓
		Kebenaran konsep materi yang ada dalam <i>E-modul</i>				✓	

No	Aspek	Indikator	Penilaian				
			1	2	3	4	5
			SK	K	C	B	SB
		Materi yang terdapat di <i>E-module</i> memiliki cakupan yang tepat				✓	
		Materi yang terdapat di <i>E-module</i> berbasis AIRSA disajikan secara sistematis				✓	
		Gambar yang terdapat di <i>E-module</i> dapat membantu memperjelas materi					✓
		Tingkat kesulitan yang terdapat di <i>E-module</i> berbasis AIRSA sesuai dengan perkembangan kognitif peserta didik SMA/MA Kelas XI				✓	
2	Kebahasaan	Bahasa yang digunakan untuk menguraikan materi sesuai dengan PUEBI (Pedoman Umum					✓

No	Aspek	Indikator	Penilaian				
			1	2	3	4	5
			SK	K	C	B	SB
		Ejaan Bahasa Indonesia)					
		Bahasa yang digunakan komunikatif dan sesuai dengan tingkat berpikir peserta didik				✓	
		Kesesuaian istilah yang digunakan pada materi					✓
		Ketepatan penulisan tanda baca				✓	
		Konsistensi penggunaan bahasa dan istilah					✓
3	Desain Produk	Kesesuaian desain (layout) dalam mempresentasikan isi <i>E-modul</i>				✓	
		Kecocokan tata letak (layout) dengan desain isi				✓	
		Pemilihan pada jenis serta ukuran huruf yang mudah dibaca				✓	

No	Aspek	Indikator	Penilaian				
			1	2	3	4	5
			SK	K	C	B	SB
		Ketepatan komposisi warna yang digunakan pada <i>E-modul</i>					✓
		Kualitas gambar baik				✓	
		Gambar yang digunakan menarik					✓
4	Kualitas Produk	Tidak ada gangguan pada <i>E-modul</i>				✓	
		Kemampuan produk sebagai salah satu pilihan media pembelajaran					✓
		Kemampuan media yang dapat menarik perhatian peserta didik dalam pembelajaran					✓
		Produk sesuai dengan kondisi kebutuhan siswa				✓	
		Produk dapat menimbulkan interaksi				✓	

No	Aspek	Indikator	Penilaian				
			1	2	3	4	5
			SK	K	C	B	SB
		antara produk dan pengguna					
		Fleksibilitas <i>E-modul</i>					✓
		Keefektifan serta efisiensi penggunaan <i>E-modul</i>				✓	
		Kemudahan dalam menjalankan <i>E-modul</i>				✓	
		Kecepatan loading <i>E-modul</i>				✓	
Total Keseluruhan						68	50

C. Kritik dan Saran

Kritik dan Saran terhadap Modul *

Penggunaan E- modul harus ada jaringan internet yang lancar kalau bisa E-Modul membuka nya tidak pakai jaringan internet, soalnya keterbatasan internet menyebabkan anak tidak bisa membuka untuk belajar.

D. Indikator Penilaian

Penilaian menggunakan skala Likert untuk menganalisis hasil validasi produk yang dilakukan oleh validator. Adapun perhitungannya menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{A}{B} \times 100\%$$

$$P = \frac{118}{135} \times 100\%$$

$$P = 87,4\% \text{ (Kategori "**Sangat Layak**")}$$

Keterangan:

P : Nilai kelayakan angket

A : Jumlah skor yang didapat

B : Jumlah skor maksimal

Tabel Kategori Kelayakan

Persentase	Kategori
81%- 100%	Sangat Layak
61%-80%	Layak
41%-60%	Cukup Layak
21%-40%	Kurang Layak
0%-20%	Tidak Layak

E. Kesimpulan

1.	Layak digunakan di lapangan tanpa revisi	
2.	Layak digunakan dengan sedikit revisi	✓
3.	Layak digunakan dengan banyak revisi	
4.	Tidak layak digunakan di lapangan	

Catatan: berilah tanda (✓) pada salah satu pilihan di atas.

Lampiran 17 Kisi-Kisi Angket Respon Siswa Kelas XI

KISI INSTRUMEN ANGKET RESPON SISWA

No	Aspek	Indikator	No Soal
1	Aspek Penyajian	Gambar yang disajikan sesuai dengan materi	1
		Video Pembelajaran yang disajikan dalam <i>E-module</i> berbasis AIRSA jelas dan mudah dipahami	2
		Saya dapat memahami materi dalam <i>E-module</i> berbasis AIRSA ini dengan mudah	3
		Tampilan setiap lembar <i>E-module</i> berbasis AIRSA memiliki komposisi gambar dan warna yang serasi	4
		Teks atau tulisan pada <i>E-module</i> berbasis AIRSA mudah dibaca	5
		Desain <i>E-module</i> berbasis AIRSA menarik	6
3	Aspek Kegunaan	<i>E-module</i> berbasis AIRSA mudah digunakan	7
		<i>E-module</i> berbasis AIRSA yang dikembangkan dapat menumbuhkan rasa ingin tahu	8
		<i>E-module</i> berbasis AIRSA dapat digunakan dimana saja	9

		<i>E-module</i> berbasis AIRSA mempermudah untuk menambah pengetahuan peserta didik tentang materi sistem sirkulasi dan sistem koordinasi	10
		Dengan adanya <i>E-module</i> berbasis AIRSA dapat membantu saya untuk belajar secara aktif dan mandiri	11
		Dengan adanya <i>E-module</i> berbasis AIRSA yang dikembangkan dapat memudahkan saya memahami materi	12

(Instrumen ini diadaptasi dari : Akbar Sa'dun (2013) dan Ahsyar, R. (2012)

Lampiran 19 Surat Penunjukkan Dosen Pembimbing



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jalan Prof. Dr. H. Hanika Kampus III Ngaliyan Semarang 50185
Telepon (024) 76433366, Website: fst.walisongo.ac.id

Nomor : B-8855/Un.10.8/J.8/PP.00.9/12/2023 18 Desember 2023
Lamp. : -
Hal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Yth.
Bapak/Ibu Dosen
Di UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian di Jurusan Pendidikan Biologi, maka Fakultas Sains dan Teknologi menyetujui judul skripsi mahasiswa:

Nama : Purnama Sari
NIM : 2008086044
Judul : Pengembangan E-modul berbasis AIRSA (Auditory, Intellectually, Repetition based Scientific Approach) untuk melatih keterampilan pemecahan masalah siswa kelas XI SMA

dan menunjuk Bapak/Ibu:

1. Chusnul Adib Achmad, M.Si. sebagai pembimbing metode
2. Saifullah Hidayat S.Pd., M.Sc. sebagai pembimbing materi

Demikian pemberitahuan ini kami sampaikan, atas perkenan dan kerjasama Bapak/Ibu kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



a.n. Dekan
Ketua Jurusan Pendidikan Biologi

Dr. Listyono, M.Pd.
NIP. 19691016200811008

Tembusan:

1. Dekan FST UIN Walisongo sebagai laporan
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip jurusan

Lampiran 20 Surat Penunjukkan Validator Ahli Materi, Ahli Media, Ahli AIRSA dan Keterampilan Pemecahan Masalah



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jalan Prof. Dr. H. Hamka Kampus II Ngaliyan Semarang 50185
Telepon (024) 76433366, Website: fsi.walisongo.ac.id

Nomor : B-3371/Un.10.8/J.8/PP.00.9/06/2024
Lamp. : -
Hal : Surat Permohonan menjadi Validator

12 Juni 2024

Yth.

Bapak/Ibu

1. Dr. Listyono, M.Pd.
 2. Bunga Ihda Norra, M.Pd.
 3. Dwimey Ayudewandari Pranatami, M.Sc.
- UIN Walisongo Semarang

Assalamualaikum Wr. Wb.

Berdasarkan pertimbangan dari dosen pembimbing, maka diperlukan validasi pada produk skripsi mahasiswa:

Nama : Purnama Sari
NIM : 2008086044
Judul : Pengembangan *E-Module* Berbasis *AIRSA* (*Auditory, Intellectually, Repetition based on Scientific Approach*) dan Keterampilan Pemecahan Masalah pada Siswa Kelas XI SMA

Oleh karena itu kami meminta kesediaan Bapak/Ibu untuk menjadi Validator pada skripsi tersebut.

Demikian surat permohonan ini kami sampaikan, atas perkenan dan kerjasama Bapak/Ibu kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.



a.n. Dekan
Ketua Jurusan Pendidikan Biologi

Dr. Listyono, M.Pd.
NIP. 19691016200811008

Tembusan:

1. Dekan FST UIN Walisongo sebagai laporan
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip jurusan

Lampiran 21 Surat Izin Penelitian



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jalan Prof. Dr. H. Hamka Kampus III Ngaliyan Semarang 50185 Telepon (024) 76433366

Nomor : B-2647/Un.10.8/J.8/PP.00.9/04/2023

04 Desember 2023

Lamp. : -

Hal : Permohonan Izin Observasi

Kepada Yth.

Kepala MA Cokroaminoto Wanadadi

di Tempat

Assalamu 'alaikum Wr. Wb.

Sehubungan untuk memenuhi tugas akhir program S.1 Prodi Pendidikan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang, mahasiswa kami atas nama :

Nama : Purnama Sari

NIM : 2008086044

Jurusan : Pendidikan Biologi

Oleh karena itu, kami mohon sudilah kiranya bapak/ibu memberikan ijin mahasiswa kami untuk melakukan observasi pra riset di Sekolah/Madrasah yang Bapak/Ibu Pimpin. Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu 'alaikum Wr.Wb.

a.n. Dekan
Ketua Jurusan Pendidikan Biologi

Dr. Listyono, M.Pd.
NIP. 19691016200811008

Lampiran 22 Surat Keterangan Selesai Penelitian



**YAYASAN PENDIDIKAN ISLAM COKROAMINOTO(YPI-C)
CABANG BANJARNEGARA
MADRASAH ALIYAH COKROAMINOTOWANADADI
TERAKREDITASI : B**

Alamat : Jl. Raya Timur Wanadadi, Km 01, Wanadadi, Banjarnegara, 53461

SURAT KETERANGAN

Nomor : 081/MAC.Wnd/VII/2024

Yang bertandatangan dibawah ini :

Kepala Madrasah Aliyah Cokroaminoto Wanadadi menerangkan bahwa :

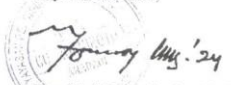
Nama : PURNAMA SARI
NIM : 2008086044
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/Pendidikan Biologi
Universitas : UIN Walisongo Semarang

Yang bersangkutan diatas benar-benar telah melakukan penelitian guna penyusunan skripsi mulai tanggal 4 Desember 2023 sampai tanggal 23 Juni 2024 dengan judul

**"PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS AIRSA (Auditory, Intellectually,
Repetition based on Scientific Approach) DAN KETERAMPILAN PEMECAHAN
MASALAH PADA SISWA KELAS XI SMA"**

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Wanadadi, 11 Juli 2024
Kepala Madrasah,


Drs. M. Mursyahadatullah
NIP. 2

Lampiran 23 Dokumentasi Penelitian



Lampiran 24 Riwayat Hidup

A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Purnama Sari
2. Tempat & Tgl.Lahir : Banjarnegara, 26 Oktober
3. Jenis Kelamin : Perempuan
4. Alamat Rumah : Banjarnegara, Jawa Tengah
5. HP : 089608545997
6. Email : purnama_sari_walisongo.ac.id

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
 - a. SD Negeri 1
 - b. SMP Negeri 1
 - c. SMA Negeri 1
 - d. UIN Walisongo Semarang