

**PENGEMBANGAN *POP-UP BOOK* BERBASIS *SCIENCE, ENVIRONMENT, TECHNOLOGY AND SOCIETY (SETS)* PADA MATERI SISTEM KOORDINASI TERINTEGRASI KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS XI SMA**

**SKRIPSI**

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



Oleh: **DHITA ANGGINI**

NIM: 2008086032

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
SEMARANG  
2024**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dhita Anggini  
NIM : 2008086032  
Jurusan : Pendidikan Biologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**PENGEMBANGAN *POP-UP BOOK* BERBASIS *SCIENCE, EMVIRONMENT, TECHNOLOGY AND SOCIETY (SETS)* PADA MATERI SISTEM KOORDINASI TERINTEGRASI KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS XI SMA**

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

Semarang, 24 September 2024  
Pembuat Pernyataan



Dhita Anggini  
NIM. 2008086032



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

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

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Pengembangan *Pop-Up Book* Berbasis *Science, Environment, Technology and Society (SETS)* pada Materi Sistem Koordinasi Terintegrasi Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI SMA  
Penulis : Dhita Anggini  
NIM : 2008086032  
Jurusan : Pendidikan Biologi

Telah diujikan dalam sidang *ugas 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, 9 Desember 2024

DEWAN PENGUJI

Penguji I,

Dian Tauhida, M.Pd.  
NIP. 19931004201903201

Penguji II,

Hafidha Asni Akmalia, M.Sc.  
NIP. 198908212019032013

Penguji III,

Ndzani Latifatur Rofi'ah, M.Pd.  
NIP. 199204292019032025



Penguji IV,

Eka Vasia Anggis, M.Pd.  
NIP. 198907062019032014

Pembimbing I,

Widi Cahya Adi, M.Pd.  
NIP. 199206192019031014

Pembimbing II,

Mistiqi Na'ima, S.Si., M.Sc.  
NIP. 198809302019032016

**NOTA DINAS**

Semarang, 23 September 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 *Pop-Up Book* Berbasis *Science, Environment, Technology and Society (SETS)* pada Materi Sistem Koordinasi Terintegrasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI SMA  
Nama : Dhita Anggini  
NIM : 2008086032  
Jurusan : Pendidikan Biologi

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

*Wassalamu'alaikum wr.wb.*

Pembimbing 1



Widi Cahya Adi, M.Pd.  
NIP. 199206192019031014

## NOTA DINAS

Semarang, 18 September 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 *Pop-Up Book* Berbasis *Science, Environment, Technology and Society (SETS)* pada Materi Sistem Koordinasi Terintegrasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI SMA  
Nama : Dhita Anggini  
NIM : 2008086032  
Jurusan : Pendidikan Biologi

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

*Wassalamu'alaikum wr.wb.*

Pembimbing 2



Mitaati Na'ima, M.Sc.  
NIP. 198809302019032016

## ABSTRAK

Pengukuran keterampilan berpikir kritis siswa kelas XI SMA N 1 Losari Brebes menggunakan instrumen soal tes dan hasilnya tergolong rendah dengan data pada kategori rendah yaitu 83,08% dan 16,9% pada kategori cukup berpikir kritis. SMA N 1 Losari Brebes juga memiliki keterbatasan media pembelajaran dan metode pembelajaran yang digunakan guru belum optimal untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengembangkan *pop-up book* berbasis *Science, Environment, Technology, and Society* (SETS) terintegrasi keterampilan berpikir kritis; menganalisis validitas kelayakannya; dan mendeskripsikan respon siswa terhadap *pop-up book*. Jenis penelitian ini merupakan *Research and Development* (RnD). Prosedur pengembangannya menggunakan model ADDIE yang meliputi 5 langkah yaitu analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa *Pop-Up Book* Berbasis *Science, Environment, Technology, and Society* (SETS) Terintegrasi Keterampilan berpikir kritis dinyatakan sangat layak atau sangat valid digunakan sebagai media pembelajaran biologi berdasarkan perolehan penilaian ahli materi yakni 84,5% (sangat layak); ahli media yakni 79,6% (layak); dan ahli metodologi 72,8% (layak). Hasil penilaian respon atau tanggapan guru biologi sebagai praktisi yakni 80% (layak) dan hasil respon siswa kelas XI Penggerak 1 pada uji coba skala kecil diperoleh persentase 94,5% (sangat layak).

**Kata Kunci:** Keterampilan Berpikir Kritis, *Pop-Up Book*, SETS

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir berupa penulisan skripsi yang berjudul “Pengembangan *Pop-Up Book* Berbasis *Science, Environment, Technology and Society (SETS)* Terintegrasi Keterampilan berpikir kritis Siswa Kelas XI SMA”. Shalawat dan salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah menunjukkan perjuangan luar biasa dalam agama Islam serta menuntun kita pada jalan terang benderang masa kini. Semoga kita termasuk golongan penerima syafaatnya kelak. Aamiin.

Penyusunan skripsi ini telah melewati proses perjuangan yang tentunya tidak lepas dari doa, bimbingan, bantuan, motivasi, dan segala bentuk dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dengan kerendahan hati dan rasa hormat penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Keluarga yang sangat penulis cintai, Bapak Juhad dan Ibu Robiyah, serta adik penulis Regyna Orizha Hawa yang selalu memberikan kasih sayang, dukungan moral dan materi, semangat, dan curahan doa-doa tulus sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Rektor UIN Walisongo Semarang Prof. Dr. Nizar, M.Ag.
3. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang Prof. Dr. H. Musahadi, M.Ag.
4. Ketua Jurusan Pendidikan Biologi UIN Walisongo Semarang Dr. Listyono, M.Pd.
5. Dosen wali Ibu Ira Nailas Sa’adah, M.Si. yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan semangat selama proses perkuliahan.
6. Dosen pembimbing dalam proses penyusunan skripsi Bapak Widi Cahya Adi, M.Pd. dan Ibu Mirtaati Na’ima, M.Sc. yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan dukungan penuh selama penyusunan skripsi.
7. Segenap dosen validator ahli yang telah berkenan memberikan saran dan penilaian terhadap produk yang telah dikembangkan

oleh penulis yakni, Ibu Nisa Rasyida, M.Pd. selaku validator media, Ibu Dwimei Ayudewardari Pranatami, M.Sc. selaku validator media, Ibu Bunga Ihda Norra, M.Pd. selaku validator metodologi, dan Ibu Eka Vasia Anggis, M.Pd. selaku validator berpikir kritis.

8. Segenap dosen, pegawai, dan civitas akademika di UIN Walisongo Semarang yang telah memberikan ilmu pengetahuan tak terhingga selama perkuliahan.
9. Kepala Sekolah SMA Negeri 1 Losari Brebes Ibu Istiana Herawati, S.S, M.Pd. yang telah memberikan izin dan kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan riset di sekolah tersebut.
10. Guru biologi SMA Negeri 1 Losari Brebes Ibu Dwi Hariyati, S.Si. yang telah membantu dan mendukung penuh proses penelitian dari awal-akhir, sekaligus telah memberikan saran dan penilaian terhadap produk yang dikembangkan.
11. Siswa kelas XI Penggerak 1 SMA Negeri 1 Losari Brebes yang dengan senang hati mau berkontribusi penuh dalam proses penelitian.
12. Rekan-rekan Pendidikan Biologi 2020, terkhusus kelas PB-B atas kebersamaan, pengalaman, dan sharing pengetahuan selama belajar di UIN Walisongo Semarang.
13. Rekan-rekan PLP MAN 2 Semarang dan Tim KKN Reguler Angkatan 81 posko 1 atas kebersamaan, pengalaman, kerja keras tim, dan kenangan manis selama proses bertugas.
14. Rekan-rekan kerja di Semilir Cafe yang telah memberikan pengalaman dan kenangan indah selama bekerja.
15. Sahabat-sahabatku di Kontrakan BPI E9 yang telah menjadi rumah kedua bagi penulis selama berkuliah di UIN Walisongo Semarang.
16. Sahabatku Dewi Laela Yunistyoyo yang tiada hentinya mendengarkan keluh kesah cerita penulis, serta mendukung dan memberikan bantuan selama proses penyusunan skripsi.

17. Seluruh rekan, sahabat, dan pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu atas bantuan secara langsung atau tidak langsung dalam proses penyusunan skripsi.

Penulis tidak dapat memberikan balasan apapun selain ucapan terima kasih dan doa, semoga Allah senantiasa membalas semua kebaikan mereka dengan sebaik-baiknya balasan. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, saran perbaikan yang membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan skripsi ini dan semoga dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Semarang, 25 September 2024

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Dhita Anggini', written in a cursive style.

Dhita Anggini  
NIM. 2008086032

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>NOTA PEMBIMBING I</b> .....	<b>iv</b>
<b>NOTA PEMBIMBING II</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xiv</b>

### **BAB I PENDAHULUAN**

A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	11
C. Pembatasan Masalah .....	12
D. Rumusan Masalah .....	13
E. Tujuan Penelitian .....	13
F. Manfaat Penelitian .....	14
G. Asumsi Pengembangan .....	16
H. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan .....	17

### **BAB II KAJIAN PUSTAKA**

A. Kajian Teori .....	18
B. Kajian Penelitian yang Relevan .....	48
C. Kerangka Berpikir .....	52

### **BAB III METODE PENELITIAN**

A. Model Pengembangan .....	55
B. Prosedur Pengembangan .....	56

C. Desain Uji Coba Produk .....	66
1. Desain Uji Coba .....	66
2. Subjek Data .....	67
3. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data .....	69
4. Teknik Analisis Data .....	73

#### **BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

A. Hasil Pengembangan Produk Awal .....	78
B. Revisi Produk .....	86
C. Hasil Uji Coba Produk .....	89
D. Kajian Produk Akhir .....	99
E. Keterbatasan Penelitian .....	107

#### **BAB V SIMPULAN DAN SARAN**

A. Simpulan tentang Produk .....	108
B. Saran Pemanfaatan Produk .....	109
C. Diseminasi dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut .....	110

<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>111</b>
-----------------------------	------------

<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>124</b>
-----------------------	------------

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Tabel 2.1	Capaian Pembelajaran, Materi, dan Tujuan Pembelajaran Kelas XI Biologi	44
Tabel 2.2	Gangguan Sistem Koordinasi	47
Tabel 3.1	Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	69
Tabel 3.2	Rubrik Penskoran Berpikir Kritis	74
Tabel 3.3	Kategori Keterampilan berpikir kritis	75
Tabel 3.4	Kriteria Skala Likert	76
Tabel 3.5	Kriteria Kevalidan Produk Pengembangan	77
Tabel 4.1	Hasil Revisi Ahli Materi	87
Tabel 4.2	Hasil Revisi Ahli Media	88
Tabel 4.3	Hasil Validasi Ahli Materi	90
Tabel 4.4	Hasil Validasi Ahli Media	91
Tabel 4.5	Hasil Validasi Ahli Metodologi Pembelajaran	92
Tabel 4.6	Hasil Validasi Guru Biologi (Praktisi)	94
Tabel 4.7	Hasil Rekapitulasi Uji Respon Siswa	96
Tabel 4.8	Akumulasi Penilaian Validator Ahli dan Responden	98

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1	Teknik Flaps	37
Gambar 2.2	Teknik V-Folding	37
Gambar 2.3	Teknik Internal Stand	38
Gambar 2.4	Teknik Pull Tabs	38
Gambar 2.5	Kerangka Berpikir	54
Gambar 3.1	Model Penelitian ADDIE	56
Gambar 4.1	Cover Depan dan Belakang	81
Gambar 4.2	Petunjuk <i>Pop-Up Book</i>	82
Gambar 4.3	Judul dan Jalan Cerita Berbasis SETS (Bagian Lingkungan)	83
Gambar 4.4	Judul, Jalan Cerita Berbasis SETS (Bagian Sains dan Masyarakat) dan Soal Berpikir Kritis	84
Gambar 4.5	Judul dan Jalan Cerita Berbasis SETS (Bagian Teknologi)	84
Gambar 4.6	Daftar Pustaka	85
Gambar 4.7	Bagan Akumulasi Hasil Penilaian Validator dan Responden	99

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>No</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
1	Lembar Data Hasil Wawancara Guru Biologi	124
2	Instrumen Hasil Pengisian Angket Analisis Kebutuhan Siswa	126
3	Hasil Observasi Bahan Ajar Biologi Sekolah	128
4	Lembar Kisi-Kisi Tes Keterampilan berpikir kritis Biologi	130
5	Rubrik Penilaian Keterampilan berpikir kritis Siswa	137
6	Lembar Hasil Validasi Instrumen Soal Tes Berpikir Kritis	140
7	Hasil Pengukuran Keterampilan berpikir kritis	142
8	Rekapan Nilai Biologi Kelas XI Penggerak 1	143
9	Lembar Jawaban Soal Berpikir Kritis Siswa Kelas XI Penggerak 1	145
10	Hasil Validasi Ahli Materi	146
11	Hasil Validasi Ahli Media	149
12	Hasil Validasi Ahli Metodologi	151
13	Hasil Validasi Guru Biologi (Praktisi)	155
14	Tabel Hasil Uji Lapangan Skala Besar Siswa Kelas XI Penggerak 1 SMA N 1 Losari Brebes	158
15	Tabel Hasil Uji Respon Siswa pada Tiap-Tiap Butir Pernyataan Angket	160
16	Lembar Hasil Uji Respon Siswa Kelas XI Penggerak 1	162
17	Dokumentasi Riset	171
18	Surat Penunjukkan Dosen Pembimbing	172
19	Surat Permohonan Validator	173
20	Surat Izin Riset	174
21	Surat Keterangan Selesai Penelitian	175
22	Nilai Bimbingan I	176
23	Nilai Bimbingan II	177
24	Riwayat Hidup	178

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

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

Pendidikan yaitu usaha manusia yang dapat meningkatkan ilmu pengetahuan yang didapat dari lembaga formal ataupun informal dalam membantu proses transformasi sehingga dapat mencapai kualitas yang diharapkan. Tujuan pendidikan inilah yang akan menentukan keberhasilan dalam proses pembentukan pribadi manusia yang berkualitas, tanpa mengesampingkan peranan unsur-unsur lain dalam pendidikan. Proses penentuan tujuan pendidikan dibutuhkan suatu perhitungan yang matang, cermat, dan teliti agar tidak menimbulkan masalah dikemudian hari. Oleh sebab itu perumusan tujuan pendidikan penting di setiap peradaban sebuah bangsa (Hanur dan Fath, 2020).

Pembelajaran abad ke-21 menekankan pada kemampuan siswa dalam mencari tahu dari berbagai sumber, merumuskan permasalahan, berpikir analitis dan kerjasama serta berkolaborasi dalam menyelesaikan masalah (Khasanah dan Herina, 2019). Menurut Griffin (2014) menyatakan bahwa pembelajaran biologi abad ke-

21 menekankan siswa untuk memiliki keterampilan 4C yaitu *Critical Thinking* (Berpikir Kritis), *Collaboration* (Kolaborasi), *Creativity* (Kreatifitas), dan *Communication* (Komunikasi).

Pendidikan abad ke-21 penting untuk tujuan pendidikan Indonesia yaitu seorang guru mampu berinovasi dalam pembelajaran sehingga pembelajaran lebih bermakna dan menyenangkan, serta pembelajaran yang berpusat pada siswa menuju siswa yang memiliki keterampilan berpikir kritis (Cholilah dkk, 2023). Pengembangan kurikulum secara berkala dikembangkan menyesuaikan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta perkembangan zaman dengan tujuan untuk membentuk generasi kritis, aktif, kreatif, dan kolaboratif (Julaeha dkk, 2021).

Keterampilan abad ke-21 salah satunya yaitu berpikir kritis sangat penting bagi siswa menurut Syafitri (2021) menyatakan beberapa alasan tentang perlunya keterampilan berpikir kritis yaitu 1) pengetahuan yang didasarkan pada hafalan; individu tidak akan dapat menyimpan ilmu pengetahuan dalam ingatan mereka untuk penggunaan yang akan datang; 2) informasi menyebar luas begitu pesat sehingga setiap individu membutuhkan kemampuan yang dapat disalurkan agar

mereka dapat mengenali macam-macam permasalahan dalam konteks yang berbeda pada waktu yang berbeda pula; 3) dunia kerja di era modern menuntut adanya staf pemikir yang mampu menunjukkan pemahaman dan membuat keputusan dalam dunia kerja; dan 4) masyarakat modern membutuhkan individu-individu untuk menggabungkan informasi yang berasal dari berbagai sumber dan membuat keputusan. Keterampilan berpikir kritis yang dilatih terus menerus (kontinyu) akan menjadi kebiasaan, sehingga ketika siswa berada dalam suatu permasalahan, maka siswa dapat mengambil keputusan secara cepat, tepat dan efisien.

Keterampilan berpikir kritis sangat penting dimiliki oleh setiap siswa agar mampu memecahkan suatu permasalahan dan meningkatkan kemampuan belajar. Siswa yang memiliki keterampilan berpikir kritis yang baik cenderung lebih mampu mengembangkan pemahaman materi pelajaran yang lebih baik, memecahkan masalah dengan lebih efektif, dan membuat keputusan yang bijaksana (Ariadila dkk, 2023). Namun, hal ini tidak sebanding dengan keterampilan yang dimiliki oleh siswa dari beberapa daerah di Indonesia dengan keterampilan berpikir kritis siswa yang masih rendah. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Putriningtyas (2022)

menyatakan bahwa keterampilan berpikir kritis siswa di MAN 2 Mataram memiliki persentase terbesar pada kategori kurang yaitu sebesar 60% siswa. Hal ini dikarenakan masih banyak siswa yang kurang dalam indikator pencarian kebenaran dan rasa ingin tahu yang dapat dilihat dari kurang aktifnya siswa dalam bertanya dan menyampaikan pendapatnya. Siswa juga belum terlatih dalam menganalisa pemecahan masalah, selain itu siswa belum dapat memiliki kematangan dalam mengambil keputusan karena siswa belum dapat mengambil keputusan sendiri dalam pembelajaran sehingga masih harus diarahkan oleh guru. Penelitian yang serupa dilakukan oleh Dwi dan Dios (2021) menyatakan bahwa keterampilan berpikir kritis siswa kelas XI SMA Negeri 1 Krian Sidoarjo memiliki persentase pada kategori kurang yaitu sebesar 50% siswa. Sekolah di Indonesia banyak yang belum menerapkan pendekatan saintifik dalam pembelajaran biologi sehingga menyebabkan keterampilan berpikir kritis siswa masih rendah. Penelitian yang serupa yang dilakukan oleh Susilawati dkk (2020) menyatakan bahwa keterampilan berpikir kritis siswa di SMAN 1 Woha memiliki persentase terbesar pada kategori kurang yaitu sebesar 64% siswa. Hal ini dikarenakan jarang

menggunakan model pembelajaran, dan strategi dalam penyajian pengajaran sains.

Hal ini sejalan dengan penelitian yang peneliti lakukan di SMA N 1 Losari Brebes, dimana siswa SMA N 1 Losari memiliki keterampilan berpikir kritis dalam kategori kurang dibuktikan dengan hasil tes keterampilan berpikir kritis pada 6 indikator menurut Facione (2020) yaitu siswa yang kurang terampil pada indikator interpretasi memiliki persentase sebesar 69,2%, siswa yang kurang terampil pada indikator analisis memiliki persentase sebesar 46,1%, siswa yang kurang terampil pada indikator inferensi memiliki persentase sebesar 84,6%, siswa yang kurang terampil pada indikator evaluasi memiliki persentase sebesar 53,8%, siswa yang kurang terampil pada indikator eksplanasi memiliki persentase sebesar 46,1%, siswa yang kurang terampil pada dan siswa yang kurang terampil pada indikator regulasi diri memiliki persentase sebesar 53,8%. Hasil tes berpikir kritis siswa pada tiap-tiap butir indikator dapat dilihat pada lampiran 7.

Keterampilan berpikir kritis siswa di Indonesia terbukti sangat rendah dan upaya berpikir kritis dapat ditingkatkan dengan beberapa langkah salah satunya model pembelajaran. Menurut Sandra, Arini dan

Rahmadana (2022) menyatakan bahwa model *Problem-based Learning* dapat menjadi upaya yang bisa dilakukan dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada pembelajaran biologi. Menurut Wulandari dkk (2022) menyatakan bahwa model pembelajaran Inkuiri Terbimbing (*Guide Inquiry*) bisa melakukan pengembangan keterampilan berpikir kritis siswa dengan media *power point* sebagai media pembelajaran. Menurut Maimunah (2022) menyatakan bahwa pendekatan pembelajaran *Science, Environment, Technology, and Society* (SETS) dapat meningkatkan berpikir kritis pada pembelajaran biologi. Berdasarkan hasil-hasil pembahasan tentang model pembelajaran dapat diketahui mampu meningkatkan berpikir kritis. Hasil observasi di SMA N 1 Losari pada proses pembelajaran jarang menerapkan model pembelajaran, masih menggunakan metode ceramah, dan jarang menggunakan media pembelajaran sehingga dalam proses pembelajaran siswa hanya berpusat pada guru.

Berdasarkan pemaparan di atas, diperlukan suatu inovasi pembelajaran yang dapat menerapkan keterampilan berpikir kritis. Salah satu inovasi pembelajaran yang dilakukan adalah penerapan pendekatan pembelajaran yang sesuai dengan tujuan

berpikir kritis. Salah satu pendekatan pembelajaran yang diyakini dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis adalah pendekatan *Science, Environment, Technology, and Society* (SETS). SETS adalah pendekatan pembelajaran yang membawa siswa agar memiliki keterampilan berpikir kritis dengan mengaitkan keempat unsur SETS yaitu sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat. Pengajaran SETS berfokus agar siswa dapat melakukan penyelidikan untuk mendapatkan pengetahuan sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat yang saling berkaitan, dengan demikian metode ini memberikan kesempatan siswa untuk mengembangkan lebih jauh pengetahuan yang diperoleh dalam menyelesaikan masalah disekitar kehidupannya (Lestari dkk, 2020).

*Science, Environment, Technology, and Society* (SETS) merupakan pendekatan pembelajaran yang memungkinkan untuk digunakan di kelas dalam usaha meningkatkan keterampilan berpikir kritis ialah melalui pendekatan SETS. Titik pusat pembelajaran sains berwawasan SETS ialah penggabungan antara konsep sains yang dipelajari dan implikasinya terhadap lingkungan, teknologi, dan masyarakat. Keunggulan pembelajaran dengan pendekatan SETS yaitu pembelajaran ini selalu dihubungkan dengan kejadian nyata yang dijumpai dalam

kehidupan sehari-hari (bersifat kontekstual) dan terintegrasi antara keempat komponen SETS (bersifat komprehensif) (Ulfah dkk, 2020).

*Science, Environment, Technology, and Society* (SETS) dapat digambarkan sebagai pendekatan proses pembelajaran yang dinamis, dimana siswa dilatih untuk memecahkan masalah atau isu-isu yang berkembang di masyarakat. Kemampuan pemecahan masalah ini dikembangkan pada setiap tahap SETS, yaitu melalui pemunculan isu-isu permasalahan pada tahap pendahuluan, berdasarkan permasalahan yang disajikan kemudian siswa didorong dan dimotivasi untuk memberikan atau menjawab pertanyaan. Pertanyaan yang diberikan siswa kemudian dijadikan interaksi lebih lanjut, setelah itu siswa melakukan tugas penyelidikan dalam kelompok penelitian, kemudian mempresentasikan hasil penelitian tersebut (Maimunah, 2022). Menurut Putri dan Syafriani (2022) menyatakan pengembangan e-modul dengan berbasis SETS untuk meningkatkan berpikir kritis peserta didik yang dikembangkan efektif digunakan. Proses pembelajaran dengan menggunakan pendekatan SETS lebih memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk melihat ilmu dari beberapa konteks yang bermakna serta dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dari

peserta didik. Penelitian serupa dilakukan oleh Rasyidi (2020) menyatakan bahwa pembelajaran dengan menggunakan model SETS peserta didik diajak untuk belajar dari permasalahan-permasalahan dalam dunia nyata, sehingga bisa meningkatkan keterampilan proses siswa seperti keterampilan berpikir kritis.

Keterampilan berpikir kritis pada siswa dapat dituangkan dalam media pembelajaran *Pop-up book* dengan pendekatan SETS. Pendekatan SETS dapat diterapkan pada pembelajaran yang berhubungan dengan sains yaitu biologi salah satunya materi sistem koordinasi. Materi sistem koordinasi merupakan salah satu materi dengan keterampilan berpikir kritis siswa rendah pada kelas XI di SMA N 1 Losari. Capaian Pembelajaran (CP) menuntut siswa mampu menganalisis keterkaitan struktur organ pada sistem organ dengan fungsinya serta kelainan atau gangguan yang muncul pada sistem organ tersebut. Upaya untuk memperbaiki proses pembelajaran dapat dilakukan dengan berbagai cara salah satunya yaitu dengan pendekatan dan media pembelajaran. Capaian pembelajaran pada materi sistem koordinasi sangat sesuai dengan pendekatan pembelajaran SETS akan mendorong siswa ke arah pemikiran yang menyeluruh dan terpadu dengan mengaitkan antara materi biologi yang dipelajari

dengan keberadaan serta keterkaitan materi tersebut dengan lingkungan, teknologi dan masyarakat.

Media *Pop-up book* merupakan media pembelajaran berbentuk 3 dimensi dan dapat digerakkan pada saat membuka lembaran *pop-up* yang mampu menggambarkan objek secara utuh sehingga siswa lebih mudah dalam memahami suatu materi dan tidak membosankan pembaca. Media *pop-up book* yang dikembangkan dengan memuat materi pembelajaran biologi yaitu sistem koordinasi. Media *pop-up book* dapat direalisasikan pada materi sistem koordinasi. Pemilihan materi pada sistem koordinasi berdasarkan potensi masalah untuk memberdayakan keterampilan berpikir kritis pada siswa (Setiyaningrum, 2020).

*Pop-up book* merupakan media pembelajaran yang baik menurut Budyawati (2020) dan Lindasari (2021), kemudian diperkuat lagi oleh Loliyana (2022) menjelaskan kelebihan media *Pop-up book* diantaranya yaitu: 1) Memberikan visualisasi materi pembelajaran yang lebih menarik; 2) Memberikan kejutan-kejutan dalam setiap halamannya yang dapat mengundang ketakjuban ketika halamannya dibuka; 3) Memperkuat kesan yang ingin disampaikan dalam sebuah materi; 4) Tampilan visual yang lebih berdimensi akan terasa nyata.

Berdasarkan uraian masalah di atas maka dapat dilakukan suatu inovasi untuk mengintegrasikan SETS dan *Pop-up book*. Hasil pada beberapa penelitian menyatakan bahwa SETS dapat meningkatkan berpikir kritis (Maimunah, 2022; Firdaus, 2022; dan Putri dan Deo, 2023). Kebaruan dalam penelitian ini adalah mengembangkan media yang berbasis pada pendekatan SETS dalam bentuk *pop-up book*. Pendekatan SETS dapat diterapkan pada beberapa materi biologi, salah satunya sistem koordinasi. Materi sistem koordinasi dipilih karena mampu dikaitkan dengan contoh-contoh nyata yang berhubungan dengan masyarakat disekitar siswa yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Berdasarkan hal tersebut maka peneliti mengambil judul penelitian “Pengembangan *Pop-up book* Berbasis *Science, Environment, Technology, and Society* (SETS) pada Materi Sistem Koordinasi Terintegrasi Keterampilan berpikir kritis Siswa Kelas XI SMA”.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan problematika yang melatarbelakangi penelitian ini, maka problematika yang ada disajikan pada data sebagai berikut.

1. Tingkat keterampilan siswa dari beberapa daerah di Indonesia dalam berpikir kritis rendah salah satunya

pada siswa kelas XI SMA N 1 Losari masuk kategori rendah dengan data yang masuk pada kategori kurang dalam berpikir kritis yaitu 83,08%.

2. Guru kurang menggunakan berbagai variasi pendekatan, model, dan media dalam pembelajaran.
3. Bahan ajar yang tersedia di SMA N 1 Losari yaitu lembar kerja siswa (LKS) dan buku paket biologi.
4. Penggunaan metode ceramah pada pembelajaran yang dipandang membosankan dan monoton sehingga keterampilan berpikir kritis siswa menjadi rendah.

### **C. Pembatasan Masalah**

Berdasarkan hasil identifikasi masalah, maka permasalahan yang diselesaikan dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. Produk yang dikembangkan adalah *pop-up book* berbasis *Science, Environment, Technology, and Society* (SETS) terintegrasi keterampilan berpikir kritis. Materi pokok yang dikembangkan di dalamnya adalah materi sistem koordinasi kelas XI semester genap berjumlah 4 sub bab yaitu saraf, gerak, hormon, dan indra.
2. Penelitian dilakukan terhadap siswa kelas XI Penggerak 1 SMA N 1 Losari Brebes.

3. Capaian pembelajaran yang diterapkan hanya sampai pemahaman biologi tidak sampai dengan keterampilan proses.

#### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan masalah yang telah dijelaskan, maka rumusan masalah penelitiannya sebagai berikut.

1. Bagaimana desain pengembangan media *pop-up book* berbasis *Science, Environment, Technology, and Society* (SETS) pada materi sistem koordinasi terintegrasi keterampilan berpikir kritis siswa kelas XI SMA?
2. Bagaimana validitas *pop-up book* berbasis *Science, Environment, Technology, and Society* (SETS) terintegrasi keterampilan berpikir kritis siswa kelas XI SMA?
3. Bagaimana respon siswa terhadap media *pop-up book* berbasis *Science, Environment, Technology, and Society* (SETS) pada materi sistem koordinasi terintegrasi keterampilan berpikir kritis siswa kelas XI SMA?

#### **E. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah yang diajukan. Maka tujuan dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. Mengembangkan desain pengembangan *pop-up book* sebagai media pembelajaran berbasis *Science, Environment, Technology, and Society* (SETS)

terintegrasi keterampilan berpikir kritis pada materi sistem koordinasi kelas XI SMA.

2. Menganalisis validitas *pop-up book* berbasis *Science, Environment, Technology, and Society* (SETS) terintegrasi keterampilan berpikir kritis siswa kelas XI SMA.
3. Mendeskripsikan respon siswa terhadap *pop-up book* sebagai media pembelajaran berbasis *Science, Environment, Technology, and Society* (SETS) terintegrasi keterampilan berpikir kritis pada materi sistem koordinasi kelas XI SMA.

#### **F. Manfaat Penelitian**

Berdasarkan hal-hal yang telah terancang di atas, maka manfaat dalam penelitian ini sebagai berikut.

##### **Manfaat Teoritis**

1. Memberikan kontribusi pemikiran perkembangan ilmu pengetahuan dalam bidang teknologi pendidikan pengembangan media pembelajaran berupa *pop-up book*.
2. Memberikan sumbangan ilmiah dalam bentuk *pop-up book* berbasis *Science, Environment, Technology, and Society* (SETS) terintegrasi keterampilan berpikir kritis.
3. Sebagai referensi bahan rujukan yang bersifat akademis pada penelitian-penelitian selanjutnya yang

berhubungan dengan media pembelajaran *pop-up book*.

### **Manfaat Praktis**

1. Bagi Peneliti
  - a. Sebagai inovasi penerapan pendekatan pembelajaran untuk melaksanakan kegiatan belajar mengajar.
  - b. Sebagai sarana untuk mendapatkan pengetahuan dan pengalaman baru mengenai pengembangan media *pop-up book* sebagai bekal untuk pembelajaran biologi di sekolah.
2. Bagi Siswa
  - a. Mempermudah siswa dalam menerima materi sistem koordinasi.
  - b. Membantu meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.
  - c. Memberikan solusi untuk siswa yang awalnya tidak aktif menjadi aktif dalam pembelajaran.
  - d. Meningkatkan ketertarikan siswa terhadap pembelajaran biologi.
3. Bagi Guru
  - a. Solusi untuk guru dalam menciptakan suasana belajar yang menyenangkan agar minat belajar

siswa meningkat dan dapat melatih keterampilan berpikir kritis siswa.

- b. Memudahkan guru membimbing siswa dalam menyampaikan materi sistem koordinasi.
4. Bagi Sekolah
    - a. Memberikan sumbangan media pembelajaran baru berupa *pop-up book* untuk mendukung pelaksanaan pembelajaran biologi.
    - b. Meningkatkan kualitas sekolah karena meningkatnya motivasi dan prestasi belajar siswa.

#### **G. Asumsi Pengembangan**

Penelitian pengembangan media pembelajaran ini didasarkan pada asumsi sebagai berikut.

1. Menghasilkan produk media *pop-up book* berbasis SETS yang digunakan untuk belajar sehingga dapat melatih keterampilan berpikir kritis.
2. Media *Pop-up book* berbasis SETS dengan materi sistem koordinasi pada siswa kelas XI SMA yang nantinya mampu menarik perhatian siswa serta membuat siswa untuk lebih mudah memahami materi yang diberikan.
3. Menggunakan media *pop-up book* berbasis SETS ini siswa dapat mempelajari materi yang berupa gambar timbul dan teks cerita dengan mudah.

## H. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Spesifikasi produk yang akan dikembangkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. *Pop-up book* yang dikembangkan dengan menerapkan pendekatan pembelajaran *Science, Environment, Technology, and Society* (SETS) pada setiap sub materi.
2. Produk yang dikembangkan berbentuk cetak menggunakan *art paper ivory* ukuran A3 (3508 x 2480 pixel).
3. Desain layout *pop-up book* menggunakan aplikasi *Canva*.
4. *Pop-up book* dikembangkan pada materi sistem koordinasi kelas XI semester genap yang terdiri dari 4 sub materi yaitu saraf, gerak, hormon, dan indra.
5. Komponen yang terdapat dalam media ini terdiri dari;
  - a. Sampul buku (depan dan belakang)
  - b. Petunjuk penggunaan *Pop-up book*
  - c. Materi pembelajaran
  - d. Latihan soal
  - e. Daftar pustaka
6. *Pop-up book* dilengkapi dengan gambar atau ilustrasi berwarna yang relevan dengan materi.

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Kajian Teori**

##### **1. Berpikir Kritis**

Keterampilan berpikir kritis merupakan keterampilan berpikir yang sangat diperlukan seseorang agar dapat menghadapi berbagai permasalahan yang dihadapi dalam kehidupan bermasyarakat maupun individu. Seorang berpikir kritis mampu menganalisis dan mengevaluasi setiap informasi yang diterimanya (Nuryanti dkk, 2018). Menurut Facione (2020) menyatakan bahwa berpikir kritis merupakan pengaturan diri dalam memutuskan sesuatu yang menghasilkan interpretasi, analisis, evaluasi, dan inferensi, maupun pemaparan menggunakan suatu bukti, konsep, metodologi, kriteria, atau pertimbangan kontekstual yang menjadi dasar dibuatnya keputusan.

Berpikir kritis menuntut upaya keras untuk memeriksa setiap keyakinan atau pengetahuan asertif berdasarkan bukti pendukungnya dan kesimpulan-kesimpulan lanjutan yang di akibatnya. Menurut

Rachmantika dan Wardono (2019) menyatakan bahwa komponen berpikir kritis meliputi:

- a. Penarikan kesimpulan
- b. Asumsi
- c. Deduksi
- d. Menafsirkan informasi
- e. Menganalisis argumentasi

Komponen-komponen berpikir kritis ini digunakan sebagai tolak ukur keterampilan berpikir kritis seseorang.

Pemikiran kritis yang ideal mempunyai kebiasaan ingin tahu, penuh kepercayaan pada alasan, berpikiran terbuka, fleksibel, berpikiran adil dalam evaluasi, jujur dalam menghadapi prasangka pribadi, bijaksana dalam membuat penilaian bersedia untuk mempertimbangkan kembali, jelas tentang isu-isu, tertib dalam hal yang kompleks, rajin mencari informasi yang relevan, wajar dalam pemilihan kriteria, fokus dalam penyelidikan dan gigih dalam mencari hasil. Menurut Fitriya dkk, (2013) menyebutkan bahwa karakteristik berpikir kritis meliputi:

1. Konseptualisasi yaitu membentuk suatu konsep atau pemikiran-pemikiran dalam melihat suatu objek, kejadian atau permasalahan.
2. Mengumpulkan, mengorganisasikan dan menganalisis informasi atau aspek suatu permasalahan.
3. Mengidentifikasi materi yang diperlukan dalam merumuskan langkah-langkah atau solusi.
4. Rasional yaitu memberi argumen berdasarkan analisis dan fakta-fakta nyata.
5. Refleksi yaitu mengambil keputusan tidak berdasarkan asumsi, tetapi menganalisis berdasarkan disiplin ilmu, fakta dan kejadian,
6. Pemahaman suatu sikap yaitu menguji apakah sesuatu itu lebih baik atau lebih buruk, dengan menjawab pertanyaan mengapa dan bagaimana bisa begitu.
7. Mampu membuat kesimpulan yang valid.

Berpikir kritis merupakan proses berpikir reflektif yang membutuhkan kecermatan dalam mengambil keputusan melalui serangkaian prosedur untuk menganalisis, menguji, dan mengevaluasi bukti serta

dilakukan secara sadar. Adapun indikator berpikir kritis menurut Facione (2020):

1) Interpretasi

Interpretasi merupakan proses memahami dan mengungkapkan makna atau arti berbagai jenis pengalaman, situasi, data, peristiwa, penilaian, konvensi, keyakinan, aturan, prosedur atau kriteria. Interpretasi meliputi sub kemampuan kategorisasi, menguraikan arti dan klarifikasi arti.

2) Analisis

Analisis adalah proses mengidentifikasi maksud dan hubungan antar pernyataan, pertanyaan, konsep, deskripsi atau bentuk lain yang menyatakan keyakinan, penilaian, pengalaman, alasan, informasi, atau pendapat. Sub kemampuan analisis adalah menguji pendapat, mendeteksi dan menganalisa alasan.

3) Evaluasi

Evaluasi merupakan suatu proses pengkajian kredibilitas pernyataan deskripsi persepsi, pengalaman, situasi, penilaian, keyakinan atau opini seseorang serta mengkaji kekuatan logis dari hubungan aktual antara dua atau lebih

pernyataan, deskripsi, pertanyaan atau bentuk representasi lainnya. Sub kemampuan evaluasi adalah menaksir/menetapkan pernyataan atau alasan.

#### 4) Inferensi

Inferensi merupakan proses mengidentifikasi dan memperoleh unsur yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan, untuk membentuk suatu dugaan atau hipotesis, mempertimbangkan informasi yang relevan dan mengembangkan konsekuensi yang sesuai dengan data, pernyataan, prinsip, bukti, penilaian, keyakinan, opini, konsep, deskripsi, pertanyaan dan bentuk-bentuk representasi lainnya. Sub kemampuan inferensi adalah menanyakan fakta/keterangan/bukti, memperkirakan alternatif, dan menggambarkan kesimpulan.

#### 5) Eksplanasi

Eksplanasi diartikan sebagai suatu kemampuan untuk mempresentasikan hasil penilaian seseorang dengan cara meyakinkan dan koheren. Sub kemampuan eksplanasi adalah

menetapkan hasil, menyuguhkan prosedur, menunjukkan alasan.

6) Pengaturan diri/regulasi diri

Pengaturan diri adalah kesadaran diri untuk memantau aktivitas kognitif, unsur-unsur yang digunakan dalam aktivitas tersebut, dan hasil-hasil yang dikembangkan, terutama melalui penggunaan keterampilan dalam menganalisis, mengevaluasi penilaian inferensial seseorang dengan suatu pandangan melalui pengajuan pertanyaan, konfirmasi, validasi, atau pembetulan terhadap hasil penilaian seseorang. Sub kemampuan regulasi diri adalah pengujian/pemeriksaan diri dan koreksi diri.

Keterampilan berpikir kritis tidak dapat diperoleh dalam waktu singkat tanpa adanya latihan dan pembiasaan. Proses pembelajaran yang berpusat pada siswa dan yang berorientasi pada pemecahan masalah dapat membantu meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada siswa. Menurut Wayudi dkk, (2020) terdapat beberapa langkah yang perlu dilakukan dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis di antaranya:

1. Mengenali masalah.
2. Menemukan cara-cara yang dapat dipakai untuk menangani masalah.
3. Mengumpulkan dan menyusun informasi yang diperlukan untuk penyelesaian masalah.
4. Mengenal asumsi-asumsi dan nilai-nilai yang tidak dinyatakan.
5. Menggunakan bahasa yang tepat, jelas, dan khas dalam membicarakan suatu persoalan atau suatu hal yang diterimanya.
6. Mengevaluasi data dan menilai fakta serta pernyataan-pernyataan.
7. Mencermati adanya hubungan logis antara masalah-masalah dengan jawaban-jawaban yang diberikan.
8. Menarik kesimpulan-kesimpulan atau pendapat tentang isu atau persoalan yang sedang dibicarakan.

Keterampilan berpikir kritis siswa rendah dari beberapa daerah di Indonesia disebabkan oleh beberapa faktor yakni, perbedaan metode dan strategi pembelajaran yang digunakan oleh guru. Keterampilan berpikir kritis siswa terbukti rendah dan upaya

berpikir kritis dapat ditingkatkan dengan beberapa faktor yaitu:

1. Latihan mengisi soal dengan bimbingan guru.
2. Menggunakan beberapa pendukung dalam pembelajaran yaitu media pembelajaran, model pembelajaran ataupun pendekatan dalam proses pembelajaran. Media pembelajaran dapat dijadikan solusi untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran (Ngurahrai dkk, 2019; Hendi dkk, 2020; dan Jannah, 2022). Model pembelajaran juga dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa (Sandra, Arini dan Rahmadana, 2022; Maimunah 2022; dan Wulandari dkk, 2022).

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

*Science, Environment, Technology, and Society* (SETS) adalah sebuah pendekatan pembelajaran yang membawa siswa agar memiliki kemampuan memandang sesuatu secara terintegratif dengan mengaitkan keempat unsur SETS. Pengajaran dengan SETS fokus pada bagaimana siswa dapat melakukan

penyelidikan untuk mendapatkan pengetahuan sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat yang saling berkaitan. Metode ini memberi kesempatan siswa untuk mengembangkan lebih jauh pengetahuan yang diperoleh dalam menyelesaikan masalah disekitar kehidupannya (Lestari dkk, 2020).

Pendekatan pembelajaran SETS merupakan singkatan dari *Science, Environment, Technology, and Society*. Pendekatan SETS dikembangkan oleh Achmad Binadja tahun 1996. Pendekatan pembelajaran SETS menurut beliau, memiliki tujuh komponen yaitu konstruktivisme, menemukan, bertanya, masyarakat belajar, pemodelan, refleksi, penilaian yang sebenarnya.

SETS dalam konteks pendidikan, urutan ringkasan SETS membawa pesan bahwa untuk menggunakan sains (S-pertama) ke bentuk teknologi (T) dalam memenuhi kebutuhan masyarakat (S-kedua) diperlukan pemikiran tentang berbagai implikasinya pada lingkungan (E) secara fisik maupun mental. Secara tidak langsung, hal ini menggambarkan arah pendidikan SETS yang relatif memiliki kepedulian terhadap lingkungan kehidupan atau sistem kehidupan

(manusia) yang juga memuat unsur-unsur SETS selain lingkungan (E) secara fisik maupun mental (Rasyidi, 2020).

Pendekatan SETS pada proses pembelajaran yaitu:

- a. Menggunakan berbagai sumber belajar yang terkait unsur SETS.
- b. Memanfaatkan berita-berita aktual.
- c. Pengaitan unsur-unsur SETS bisa dilakukan pada awal materi sebagai motivasi, pada saat pemberian materi bila berkaitan langsung atau diakhir materi sebagai penguatan.

SETS merupakan cara pandang ke depan yang membawa ke arah pemahaman bahwa segala sesuatu yang kita hadapi dalam kehidupan ini mengandung aspek sains, lingkungan, teknologi dan masyarakat sebagai satu kesatuan serta saling mempengaruhi secara timbal balik. SETS merupakan cara pembelajaran dengan cara mengaitkan hal yang dipelajari dengan aspek sains, lingkungan, teknologi dan masyarakat yang sesuai secara timbal balik sebagai satu bentuk keterkaitan terintegratif. Pendekatan SETS juga lebih menekankan pada *technological literacy*, atau membuat masyarakat sekedar melek teknologi, tanpa

harus ada penekanan tentang upaya nyata penerapan sains ke bentuk teknologi sebagai alternatif pemberian nilai ekonomis terhadap proses pembelajaran sains (Isnaini, 2016).

Penerapan pembelajaran SETS juga memiliki efek pengiring diantaranya yaitu:

- a. Peningkatan keterampilan berpikir kritis.
- b. Peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi.
- c. Kemampuan pemecahan masalah yang siswa temukan (Widi dan Eka, 2017).

Efek pembelajaran yang dapat dicapai melalui pendekatan pembelajaran SETS yaitu:

- a. Aspek kognitif.
- b. Aspek psikomotorik.
- c. Peningkatan pengalaman agama yang dianut.

Pendekatan SETS sebagai pendekatan pembelajaran lebih menekankan pada pembelajaran dengan memperhatikan hubungan antara sains, lingkungan, teknologi dan masyarakat tentu memiliki kelebihan dan kekurangan di dalam pengaplikasian pendekatan tersebut di dalam pembelajaran. Ayu dkk,

(2020) menyatakan bahwa keunggulan dari pendekatan SETS yakni:

- 1) Mengaktifkan siswa dalam proses pembelajaran karena menuntut siswa melakukan suatu analisis terhadap suatu permasalahan melalui 4 komponen SETS.
- 2) Mengaktifkan kemampuan kreativitas siswa, serta menekankan pada proses pembelajaran berdasarkan aspek kognitif, efektif dan psikomotorik.
- 3) Melatih siswa untuk mampu memiliki pemikiran yang luas.
- 4) Mengembangkan sikap kepedulian terhadap lingkungan.
- 5) Menciptakan suasana pembelajaran bermakna terhadap siswa.

Kelemahan dari pendekatan SETS menurut Ayu dkk, (2020) yakni:

- 1) Memerlukan pemahaman yang cukup terhadap pendekatan SETS.
- 2) Tidak semua materi pelajaran dapat menggunakan pendekatan SETS.

- 3) Sikap kritis siswa terhadap suatu permasalahan sangat diperlukan dalam memecahkan suatu permasalahan yang sedang dihadapi.
- 4) Memerlukan pemahaman tingkat tinggi terhadap suatu permasalahan serta pencarian isu yang memerlukan banyak waktu.

Beberapa penelitian menyatakan bahwasannya pendekatan SETS dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan indikator hasil belajar siswa. Farah dan Herlina (2019) menyatakan bahwa buku ajar berbasis SETS mampu melatih keterampilan berpikir kritis siswa dan telah dinyatakan layak secara teoritis ditinjau dari hasil validasi buku ajar. Kabarek (2023) menyatakan bahwa penggunaan pendekatan pembelajaran SETS dapat meningkatkan indikator hasil belajar siswa selama proses pembelajaran, dan hasil belajar yang meningkat yaitu aspek kognitif, afektif dan psikomotor. Putri, Sri dan Rusdianto (2023) menjelaskan bahwasannya penggunaan pendekatan SETS pada materi E-Modul membuat siswa lebih aktif dalam mengeksplorasi serta menghubungkan materi IPA dengan aspek SETS untuk menyelesaikan suatu masalah. E-Modul berbasis SETS memberikan dampak

terhadap motivasi belajar IPA sehingga berpengaruh pada peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa.

### 3. Media Pembelajaran

Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang digunakan sebagai perantara atau penghubung dari pemberi informasi yaitu guru kepada penerima informasi atau siswa yang bertujuan untuk menstimulasi para siswa agar termotivasi serta bisa mengikuti proses pembelajaran secara utuh dan bermakna. Media pembelajaran terdapat lima komponen dalam pengertian media pembelajaran. *Pertama*, sebagai perantara pesan atau materi dalam proses pembelajaran. *Kedua*, sebagai sumber belajar. *Ketiga*, sebagai alat bantu untuk menstimulasi motivasi siswa dalam belajar. *Keempat*, sebagai alat bantu yang efektif untuk mencapai hasil pembelajaran yang utuh dan bermakna. *Kelima*, alat untuk memperoleh dan meningkatkan skill. Kelima komponen tersebut berkolaborasi dengan baik akan berimplikasi kepada berhasilnya pencapaian pembelajaran sesuai dengan target yang diharapkan (Hasan dkk, 2021).

Peranan media pembelajaran tidak dapat dipisahkan dengan proses pembelajaran. Menurut

AECT (*Association of Education and Communication Technology*) yang dikutip oleh Junaidi (2019) media adalah segala bentuk yang dipergunakan untuk proses penyaluran informasi. Media pembelajaran adalah segala sesuatu baik berupa fisik maupun teknis dalam proses pembelajaran yang dapat membantu guru untuk mempermudah dalam menyampaikan materi pelajaran kepada siswanya sehingga tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan dapat tercapai. Menurut Firmadani (2020) menjelaskan bahwa media pembelajaran memiliki peran penting dalam menunjang proses pembelajaran. Media juga dapat membuat pembelajaran lebih menarik dan menyenangkan. Beberapa pendapat para ahli tersebut dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran adalah salah satu alternatif yang digunakan oleh seorang guru dalam menyampaikan sebuah materi di depan kelas. Digunakannya media seorang guru diharapkan bisa lebih mudah dalam menyampaikan materi dan siswa juga dapat menerima pelajaran dengan baik dan menyenangkan sehingga dapat memotivasi siswa untuk belajar.

Media pembelajaran memiliki fungsi utama yaitu sebagai sumber belajar, sedangkan fungsi-fungsi yang lain merupakan hasil pertimbangan pada kajian ciri-ciri umum yang dimilikinya, bahasa yang dipakai menyimpan pesan dan dampak atau efek yang ditimbulkan. Ciri-ciri (karakteristik) umum media adalah kemampuan merekam, menyimpan, melestarikan, merekonstruksi, dan mentransportasikan suatu peristiwa atau objek. Bahasa yang dipakai menyimpan pesan adalah bahasa verbal dan bahasa nonverbal. Efek yang ditimbulkan dalam bentuk konkrit dari efek ini adalah terjadinya perubahan tingkah laku dan sikap siswa sebagai akibat interaksi antara dia dengan pesan, baik perubahan itu secara individu maupun secara berkelompok (Noka, 2021).

Media pembelajaran yang bersifat merangsang pemikiran siswa untuk mendorong terjadinya proses pembelajaran tentunya memiliki berbagai manfaat dalam dunia pembelajaran. Secara umum, manfaat media dalam proses pembelajaran adalah memperlancar interaksi antara guru dengan siswa sehingga pembelajaran akan lebih efektif dan efisien.

Junaidi (2019) mengidentifikasi beberapa manfaat media dalam pembelajaran secara lebih khusus, yaitu:

- a. Penyampaian materi pembelajaran dapat diseragamkan.
- b. Proses pembelajaran menjadi lebih jelas dan menarik.
- c. Proses pembelajaran menjadi lebih interaktif.
- d. Efisiensi dalam waktu dan tenaga.
- e. Meningkatkan kualitas hasil belajar siswa.
- f. Media memungkinkan proses belajar dapat dilakukan di mana saja dan kapan saja.
- g. Media dapat menumbuhkan sikap positif siswa terhadap materi dan proses belajar.
- h. Mengubah peran guru ke arah yang lebih positif dan produktif.

Media pembelajaran merupakan komponen penting dalam mendukung keberhasilan pembelajaran. Guna mencapai mutu dan kualitas media pembelajaran yang efisien dan memberikan pengaruh yang relevan dalam proses belajar mengajar, maka harus memiliki indikator atau kriteria pemilihan media pembelajaran yang tepat. Pemilihan media pembelajaran menjadi tugas selanjutnya bagi guru yang ingin menerapkan

media dalam proses belajar mengajar. Menurut Fitrah (2023), setidaknya ada beberapa kriteria yang bisa menjadi pedoman dalam memilih media pembelajaran, diantaranya yakni:

- a. Menganalisis kebutuhan dan karakteristik.
- b. Ketepatan dengan tujuan pembelajaran.
- c. Dukungan terhadap isi bahan pembelajaran (Naskah Media).
- d. Keterampilan dan kemampuan guru menggunakan media.
- e. Tersedianya waktu untuk menggunakannya.
- f. Sesuai dengan taraf berfikir siswa.
- g. Mengadakan tes dan revisi.

#### **4. *Pop-up Book***

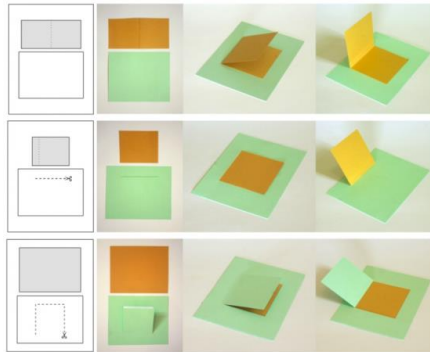
Media *pop-up book* merupakan sebuah buku yang menampilkan potensi untuk bergerak dan interaksinya melalui penggunaan kertas sebagai bahan lipatan, gulungan, bentuk, pola atau putarannya (Luthfi dan Suparman, 2018). Sedangkan menurut Setiyaningrum (2020) menjelaskan bahwa media *pop-up book* merupakan sebuah alat peraga tiga dimensi yang dapat menstimulasi imajinasi siswa serta menambah

pengetahuan sehingga dapat mempermudah siswa dalam mengetahui penggambaran bentuk suatu benda, dan menambah kosa kata serta meningkatkan pemahaman siswa, dari beberapa pengertian di atas menjelaskan bahwa *pop-up book* adalah buku yang menampilkan kesan tiga dimensi yang di dalamnya terdapat unsur bentuk dan pola yang dapat memberikan gambaran nyata terhadap materi sistem koordinasi sehingga siswa akan lebih mudah dalam memahami penyampaian materi biologi.

*Pop-up book* merupakan salah satu media pembelajaran yang menarik karena *pop-up* memiliki bermacam-macam jenis. Menurut Sutono (2019) terdapat beberapa teknik *pop-up* diantaranya sebagai berikut:

a. *Flaps*

*Flaps* adalah salah satu bentuk paling awal dan paling sederhana dalam teknik *pop-up*, ketika flap diangkat ilustrasi tersembunyi akan terungkap.

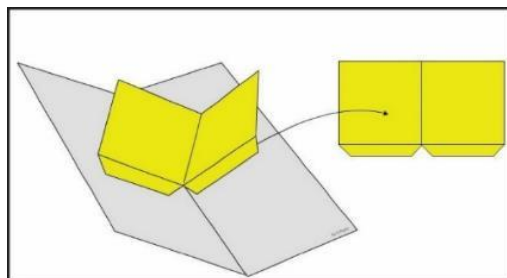


Gambar 2.1 Teknik *Flaps*

Sumber: <http://dgi.or.id>

b. *V-Folding*

*V-Folding* menambahkan panel lipat pada sisi gambar yang akan ditempelkan. Panel ini diletakkan di sisi dalam kartu sehingga tidak tampak dari luar. Sudut harus diperhatikan agar tidak terjadi kemiringan.

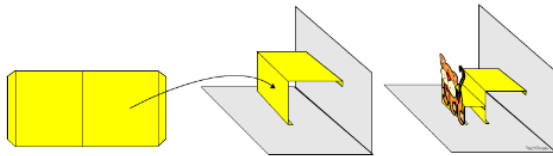


Gambar 2.2 Teknik *V-Folding*

Sumber: <https://educhannel.id>

c. *Internal Stand*

Biasa digunakan sebagai sandaran kecil, sehingga pada saat dibuka gambarnya akan berdiri. Dibuat dengan cara potongan kertas yang dilipat tegak lurus dan diberi panel untuk ditempelkan pada kartu.

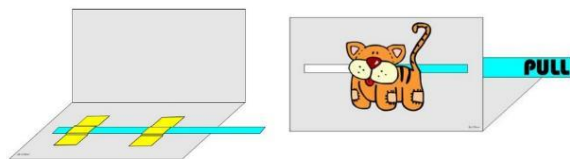


Gambar 2.3 Teknik *Internal Stand*

Sumber: <https://educhannel.id>

d. *Pull-tabs*

*Pull-tabs* yaitu sebuah tab kertas geser atau bentuk yang ditarik dan didorong untuk memperlihatkan gerakan gambaran baru.



Gambar 2.4 Teknik *Pull-tabs*

Sumber: <https://educhannel.id>

Terdapat beberapa teknik *pop-up* yang dapat dijadikan sebagai dasar dalam pembuatan *pop-up book*. Dalam pembuatan *pop-up book* ini peneliti menggunakan teknik *flaps*, *v-folding*, dan *internal stand*.

Media *pop-up book* merupakan salah satu media gambar. Oleh sebab itu, *pop-up book* masuk dalam kategori media berbasis visual. Sebagai bagian dari media pembelajaran, *pop-up* memiliki kelebihan dan kekurangan. Menurut Khoirul (2019) adalah sebagai berikut:

- 1) Kelebihan media *pop-up book*
  - a. Memberikan visualisasi cerita yang lebih menarik karena tampilannya memiliki dimensi, gambar dapat bergerak, bagian yang berubah bentuk, memiliki tekstur seperti benda asli, bahkan beberapa ada yang dapat mengeluarkan bunyi.
  - b. Memberikan kejutan-kejutan dalam setiap halamannya yang dapat membuat takjub ketika halamannya dibuka sehingga pembaca akan menanti kejutan di halaman berikutnya.
  - c. Memperkuat kesan yang ingin disampaikan.

- d. Memberi kemudahan dalam memahami materi pembelajaran.
  - e. Tampilan visual yang lebih berdimensi membuat buku semakin bermakna.
- 2) Kekurangan media *pop-up book*
- a. Waktu pengerjaannya cenderung lebih lama karena menuntut ketelitian yang lebih ekstra.
  - b. Biaya yang dikeluarkan lebih mahal dibandingkan dengan buku pada umumnya.
  - c. Jarang ada yang menjual media *pop-up book* berisi materi biologi.

*Pop-up* selain memiliki kelebihan dan kekurangan juga memiliki beberapa manfaat. Menurut Setyaningrum (2020) media *pop-up book* memiliki berbagai manfaat yang sangat berguna yaitu:

- a. Mengajarkan kepada siswa untuk memiliki rasa dalam bentuk menghargai sebuah buku dengan merawat dan menjaga buku dengan baik saat menggunakannya.
- b. Memberikan kesempatan kepada siswa untuk lebih dekat dengan guru atau orang tua hal ini dikarenakan *pop-up book* mempunyai bagian yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk

berdiskusi terkait isi yang disajikan dalam *pop-up book*.

- c. Meningkatkan kreativitas siswa.
- d. Menumbuhkan imajinasi siswa.
- e. Meningkatkan pengetahuan siswa maupun memberikan deskripsi tentang suatu wujud benda.

Menurut Setiyaningrum (2020) menyebutkan kegunaan dari media *pop-up book* yaitu:

- a. Meningkatkan rasa cinta siswa terhadap buku serta kegiatan membaca.
- b. Melatih keterampilan berpikir kritis dan menumbuhkan kreativitas siswa.
- c. Dapat memunculkan sebuah makna lewat sebuah gambar yang menarik serta menumbuhkan keinginan dan motivasi untuk membaca.

Beberapa penelitian menyatakan bahwasannya *Pop-up book* dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Lestari dkk (2020) menyatakan bahwa penggunaan media *pop-up book* dalam proses pembelajaran akan menarik perhatian siswa, menyenangkan, membantu siswa mengeksplor diri dalam menghadapi permasalahan yang dihadapi dan

hal ini membuat proses berpikir kritis anak akan meningkat. Wardani dan Eka (2021) menyatakan bahwa *pop-up book* dapat meningkatkan berpikir kritis dengan berbasis Hak Rekreasi atau wisata lokal. *Pop-up book* berbasis hak rekreasi mampu memperlihatkan objek atau peristiwa yang sulit diakses, berbahaya, atau terlarang sehingga media *pop-up* ini mampu mendorong siswa untuk terlibat dalam proses belajar yang lebih bebas dalam mengeksplor diri, sehingga siswa akan melatih keterampilan berpikir kritisnya. Zainul'alim (2023) menjelaskan bahwasannya *Pop-up book* dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis, karena media *pop-up book* siswa akan lebih termotivasi dalam mengekspresikan diri atas kemampuan yang dimilikinya. Hal ini dapat membuat siswa merasa termotivasi untuk belajar dan menambah rasa ingin tahu pada diri siswa, sehingga pembelajaran dengan menggunakan media *pop-up book* berpengaruh terhadap hasil keterampilan berpikir kritis siswa dan menciptakan suasana pembelajaran yang aktif dan efektif untuk siswa.

## **5. Materi Sistem Koordinasi**

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah materi sistem koordinasi. Materi sistem koordinasi ini merupakan materi biologi yang diajarkan di kelas XI Semester 2 (genap). Pembahasan materi sistem koordinasi meliputi: sistem saraf, sistem indra, sistem hormon dan gangguan pada sistem koordinasi untuk itu dalam penelitian ini harus memenuhi kriteria kebenaran, keluasan materi, kedalaman konsep materi, tata bahasa, kejelasan materi, EYD, dan kesesuaian Standar Isi. Materi sistem koordinasi memiliki capaian pembelajaran (CP) dan tujuan pembelajaran (TP) yang tertera pada Tabel 2.1 berikut:

**Tabel 2.1 Capaian Pembelajaran, Materi dan Tujuan Pembelajaran Kelas XI Biologi**

<b>Capaian Pembelajaran</b>	<b>Materi</b>	<b>Tujuan Pembelajaran</b>
<b>Pemahaman Biologi:</b> Pada akhir fase F, peserta didik memiliki kemampuan mendeskripsikan struktur sel serta bioproses yang terjadi seperti transpor membran dan pembelahan sel; menganalisis keterkaitan struktur organ pada sistem organ dengan fungsinya serta kelainan atau gangguan yang muncul pada sistem organ tersebut; memahami fungsi enzim dan mengenal proses metabolisme yang terjadi dalam tubuh; serta memiliki kemampuan menerapkan konsep pewarisan sifat, pertumbuhan dan perkembangan, mengevaluasi gagasan baru mengenai evolusi, dan inovasi teknologi biologi.	Sistem Saraf	3.1 Siswa dapat menganalisis organ sistem saraf dengan gangguan sistem saraf
	Sistem Gerak	3.2 Siswa dapat menganalisis gangguan organ dalam proses kerja sistem gerak pada tubuh manusia
		3.3 Siswa dapat menilai terhadap opini seseorang mengenai gangguan sistem gerak pada tubuh manusia
	Sistem Hormon	3.4 Siswa dapat menguraikan gambar siklus menstruasi pada organ sistem hormon reproduksi
		3.5 Siswa dapat menilai pernyataan terkait gangguan pada sistem hormon
	Sistem Indra	3.6 Siswa dapat menyimpulkan informasi terkait gangguan organ indra pada manusia
		3.7 Siswa dapat memberikan argumen mengenai gangguan organ indra pada manusia

Penjabaran materi sistem koordinasi pada manusia yaitu sebagai berikut:

1. Struktur Sistem Saraf

Neuron atau sel saraf merupakan satuan kerja utama atau bagian dari sistem koordinasi yang berfungsi untuk mengatur aktivitas tubuh melalui rangsangan listrik secara cepat. Komponen sistem saraf terdiri atas sel saraf, sistem saraf pusat, dan sistem saraf tepi (Risnawati, 2020).

2. Struktur Sistem Gerak

Manusia memiliki rangka dalam yang disusun oleh tulang keras (tulang rangka) dan tulang rawan. Rangka manusia dibentuk dari tulang tunggal atau gabungan tulang (seperti tengkorak) yang ditunjang oleh struktur lain, seperti ligamen, tendon, dan otot. Tulang mempunyai fungsi utama yakni sebagai alat gerak pasif (artinya alat tersebut digerakan oleh organ/ alat yang lain, yaitu otot). Tulang terbentuk oleh kandungan kalsium berupa garam yang melekat dengan bantuan kalogen (Mercuningsari, 2019).

### 3. Struktur Sistem Hormon

Sistem hormon (endokrin) adalah sekumpulan kelenjar dan organ yang memproduksi hormon, yaitu senyawa organik pembawa pesan kimiawi di dalam aliran darah menuju sel atau jaringan tubuh. Sistem endokrin berinteraksi dengan sistem saraf berfungsi mengatur aktivitas tubuh seperti metabolisme, homeostasis, pertumbuhan, perkembangan seksual dan siklus reproduksi, siklus tidur, serta siklus nutrisi (Risnawati, 2020).

### 4. Struktur Sistem Indra

Sistem indera merupakan salah satu bagian dari sistem koordinasi yang merupakan reseptor atau penerima rangsang. Alat indera merupakan reseptor yang peka terhadap perubahan lingkungan dan rangsangan (Risnawati, 2020).

## 5. Gangguan pada Sistem Koordinasi

**Tabel 2.2 Gangguan Sistem Koordinasi**

<b>No</b>	<b>Nama Penyakit</b>	<b>Pengertian</b>
1	<i>Cerebral Palsy</i>	<i>Cerebral Palsy</i> adalah gangguan dengan masalah mengatur gerakan otot dimana hal tersebut sebagai akibat dari beberapa kerusakan pada bagian sistem saraf pusat (Syahid, 2020).
2	Osteoporosis	Penyakit kronik yang ditandai dengan rendahnya massa tulang dan penurunan kualitas jaringan tulang yang dapat menimbulkan kerapuhan tulang (Dewi, 2023).
3	<i>Musculoskeletal Disorders</i> (MSDs)	Cedera atau nyeri dan gangguan yang mempengaruhi gerakan tubuh manusia atau sistem muskuloskeletal (Aprianto dkk, 2021).
4	Gangguan Menstruasi	Berlangsungnya siklus menstruasi terkadang berfluktuasi setiap bulannya, sehingga dapat ketidakteraturan menstruasi (Ilham dkk, 2023).
5	Miopi	Miopi atau rabun jauh merupakan kelainan refraksi mata karena bola mata yang terlalu panjang sehingga pembiasan sinar terlalu kuat atau lensa yang terlalu cembung akibat kerja lensa terlalu fokus (Kurniawati, 2021).
6	<i>Noise Induced Hearing Loss</i> (NIHL)	Gangguan pendengaran akibat bising dari lingkungan kerja (Halim, 2023).

## B. Kajian Penelitian yang Relevan

Kajian penelitian terdahulu yang relevan untuk dijadikan sebagai acuan guna memperkuat penelitian ini berasal dari penelitian yang memiliki relevansi dengan penelitian yang hendak peneliti lakukan, adapun kajian pustaka yang peneliti gunakan terdiri dari:

1. Dwi, dkk (2020) dalam penelitiannya yakni “Pengembangan Media Bio *Pop-up book* Terintegrasi *Science, Environment, Technology, And Society (SETS)* pada Pembelajaran Biologi Materi Daur Biogeokimia”. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa media *Pop-up book* yang telah dikembangkan membuat siswa dapat memunculkan kemampuan intelektualnya dalam memecahkan suatu masalah. Hal ini didukung oleh data hasil uji coba lapangan skala kecil melalui respon siswa sebesar 92% siswa antusias, tertarik dan setuju dengan penggunaan *Pop-up book*. Penekanan konsep pembelajaran yang ditonjolkan memuat materi daur biogeokimia. Persamaan yang signifikan terhadap penelitian ini adalah pengembangan media *Pop-up book*. Sementara perbedaannya adalah pada jenis pendekatannya serta materi pokok bahasan yang diajarkan.

2. Dwi dan Prima (2021) dalam penelitiannya yakni “Media *Pop-up book* Berbasis Kemampuan *Higher Order Thinking Skill* (Hots) pada Daur Hidup Hewan”. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa media *Pop-up book* yang telah dikembangkan dengan berbasis kemampuan *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) memiliki manfaat dapat mengembangkan daya imajinatif dan menambah pengetahuan dengan memanfaatkan gambar, sehingga hal tersebut dapat memicu daya berpikir kritis. Hal ini didukung oleh data hasil ujicoba lapangan melalui validasi materi dengan persentase 98,6%, validasi media dengan persentase 90,6%, kelayakan dari pendidik dengan persentase 92% dan dari respon siswa 82,6%. Penekanan konsep pembelajaran yang ditonjolkan memuat materi daur hidup hewan. Persamaan yang signifikan terhadap penelitian ini adalah pengembangan media *Pop-up book*. Sementara perbedaannya adalah pada jenis pendekatannya serta materi pokok bahasan yang diajarkan.
3. Suroiha, dkk. (2022) dalam penelitiannya yakni “Pengembangan Media *Pop-up book* terhadap Keterampilan Berpikir Kritis pada Siswa Kelas V

Sekolah Dasar". Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa media *Pop-up book* yang telah dikembangkan dapat merangsang keterampilan berpikir kritis siswa. Hal ini didukung oleh data hasil uji coba lapangan pada keterampilan berpikir kritis dengan persentase 91% sangat baik. Persamaan yang signifikan terhadap penelitian ini adalah mengembangkan media *Pop-up book* dan melatih keterampilan berpikir kritis. Sementara perbedaannya adalah tidak menggunakan pendekatan pembelajaran.

4. Finna, dkk. (2022) dalam penelitiannya yakni "Pengembangan Media *Pop-Up* Berbasis Audio Visual Untuk Meningkatkan Keterampilan berpikir kritis Materi Siklus Air". Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa media *Pop-up book* yang telah dikembangkan dengan berbasis audio visual memberikan dampak positif yaitu siswa menjadi lebih aktif, fokus, lebih antusias dan mendapatkan pengalaman langsung. Media *pop-up* berbasis audio visual dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis, hal ini didukung oleh data hasil ujicoba lapangan yaitu pada nilai post-test diperoleh nilai rata-rata 96,5. Penekanan konsep pembelajaran yang ditonjolkan

memuat materi siklus air. Persamaan yang signifikan terhadap penelitian ini adalah pengembangan *Pop-up book* serta melatih keterampilan berpikir kritis. Sementara perbedaannya adalah pada jenis pendekatannya serta materi pokok bahasan yang diajarkan.

5. Nida dan Dody (2023) dalam penelitiannya yakni “Pengembangan Media Pembelajaran *Pop-up book* Berbasis Kearifan Lokal Menggunakan Analogi dengan Metode FAR pada Materi Sifat-Sifat Cahaya”. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa media *Pop-up book* yang telah dikembangkan dengan berbasis kearifan lokal menggunakan analogi dapat menarik perhatian dan mempermudah siswa dalam memahami materi abstrak. Hal ini didukung oleh data hasil uji coba lapangan melalui respon dengan persentase guru sebesar 90,1% dan respon siswa sebesar 90,9% dengan kriteria sangat baik. Penekanan konsep pembelajaran yang ditonjolkan memuat materi sifat-sifat cahaya. Persamaan yang signifikan terhadap penelitian ini adalah pengembangan media *Pop-up book*. Sementara

perbedaannya adalah pada jenis pendekatannya serta materi pokok bahasan yang diajarkan.

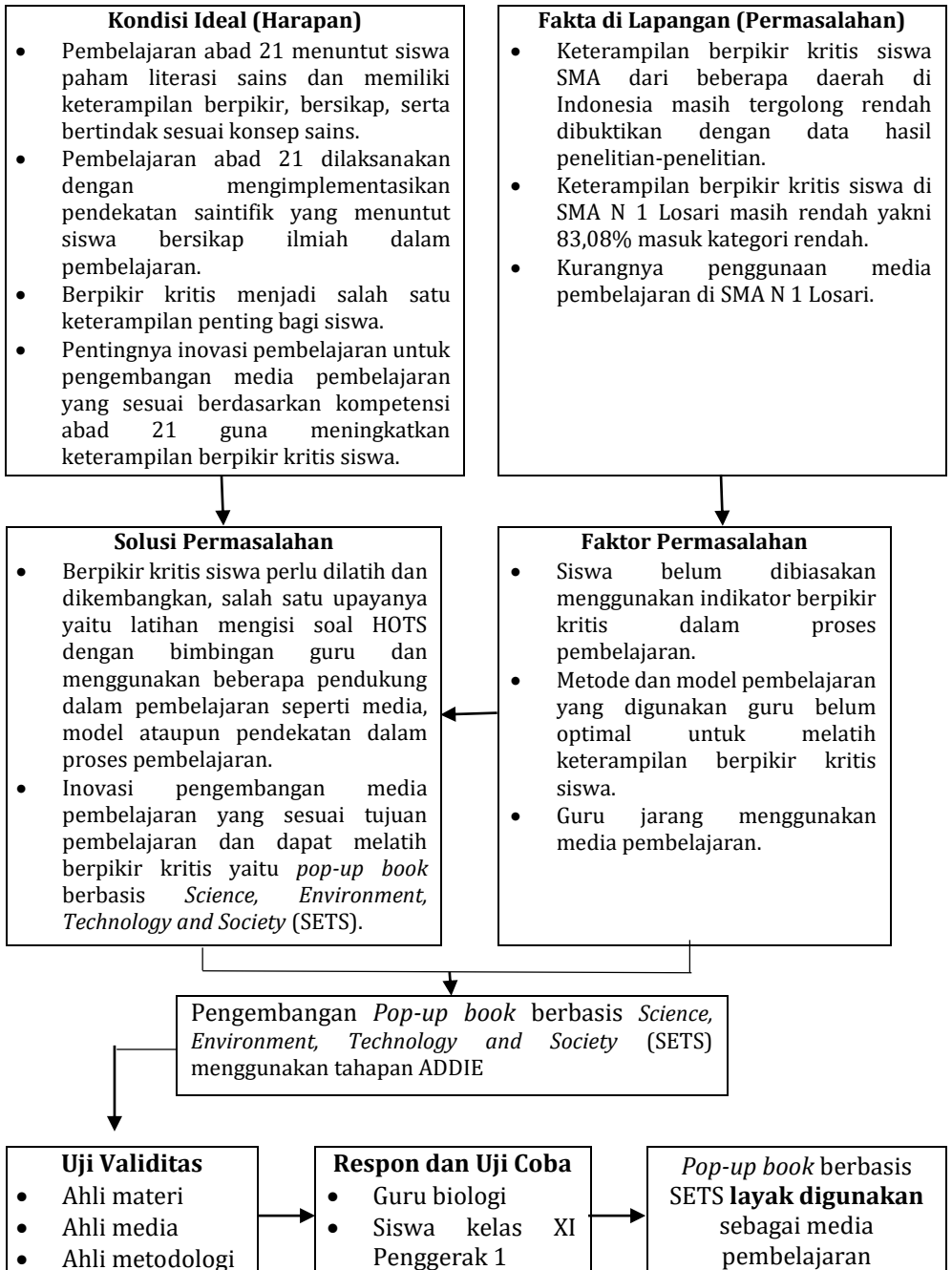
### **C. Kerangka Berpikir**

Media pembelajaran merupakan unsur penting dalam kegiatan pembelajaran karena dengan adanya media maka proses pembelajaran akan berjalan dengan lancar dan tujuan yang diharapkan akan tercapai. Selain itu, dalam proses pembelajaran perlu adanya pendidik atau guru, guru memiliki tugas untuk mendorong, membimbing, dan memfasilitasi siswa untuk mencapai tujuan yang diharapkan. Guru diharapkan mampu melakukan pembaharuan-pembaharuan (*novelty*) baik dari media atau pendekatan yang digunakan agar lebih bervariasi. Namun, pada kenyataannya guru masih kurang inovatif dalam mengembangkan media yang akan digunakan, media yang digunakan belum maksimal dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan guru masih menggunakan metode ceramah dan bahan ajar yang digunakan monoton hanya berisi materi, contoh soal, dan soal latihan.

Media yang dapat digunakan sebagai alternatif dari permasalahan diatas adalah *pop-up book* berbasis SETS.

Pemilihan *pop-up book* berbasis SETS dikarenakan *pop-up book* dapat membuat siswa lebih aktif, semangat, dapat mengingat materi yang sudah diajarkan dan pembelajaran yang sedang dilakukan akan lebih menyenangkan. Selain itu siswa juga akan lebih mandiri dan dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritisnya karena siswa akan terlibat sepenuhnya dalam pembelajaran.

Berdasarkan data yang tersaji peneliti tertarik melakukan penelitian berupa pengembangan media pembelajaran *pop-up book* berbasis SETS terintegrasi keterampilan berpikir kritis. Hal ini dapat dipahami secara grafis pada Gambar 2.10.



**Gambar 2.5 Kerangka Berpikir**

## **BAB III**

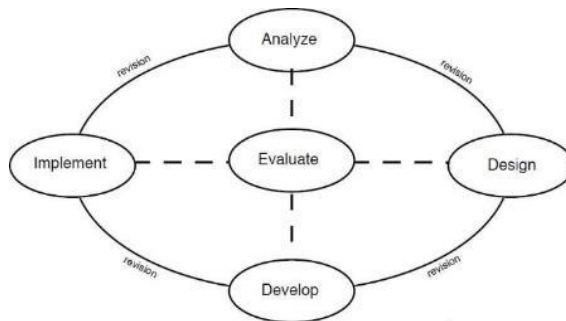
### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Model Pengembangan**

Penelitian ini merupakan jenis penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (RnD) yang menggunakan model ADDIE. Model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation* dan *Evaluation*) dikembangkan oleh Molenda dan Reiser (2003). Model ini digunakan untuk menggambarkan pendekatan sistematis untuk pengembangan instruksional. Menurut Molenda (2003) model ADDIE merupakan model pembelajaran yang bersifat umum dan sesuai digunakan untuk penelitian pengembangan, ketika digunakan dalam pengembangan, proses ini dianggap berurutan tetapi juga interaktif.

Model pengembangan ADDIE yang digunakan dalam penelitian ini merujuk pada ahli Molenda (2003). Model pembelajaran ini dipilih karena model ADDIE berlandaskan pada pendekatan sistem yang efektif dan efisien serta prosesnya yang bersifat interaktif antara siswa dengan guru. Selain itu, model ADDIE sangat memfokuskan hasil produk pengembangan yang layak

dan valid, dilihat dari adanya evaluasi dan revisi di setiap tahapannya (Junaedi, 2019). Hal ini membantu proses pengembangan produk benar-benar sesuai dan meminimalisir kesalahan sebelum masuk ke tahap selanjutnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *pop-up book* berbasis SETS terintegrasi keterampilan berpikir kritis untuk siswa kelas XI SMA. Prosedur dari penelitian *research & development* dengan model ADDIE adalah sebagai berikut:



Gambar 3.1 Model Penelitian ADDIE (Reiser dan Mollanda, 1967)

## B. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan pada media *Pop-up book* ini menggunakan model pengembangan ADDIE yang terdiri dari 5 tahap yakni *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, dan *Evaluation*.

## 1. Tahap Analisis (*Analysis*)

Tahap analisis merupakan tahap awal dari model ADDIE dari pengembangan media pembelajaran. Tahap analisis dilakukan analisis siswa untuk mengetahui permasalahan ketika proses belajar. Beberapa analisis yang dilakukan yakni:

### a. Analisis Kinerja

Analisis kinerja dibutuhkan untuk memunculkan masalah dasar (kemungkinan penyebab kesenjangan kinerja) yang sedang dihadapi dalam pembelajaran biologi (Hidayat dan Muhamad, 2021). Berdasarkan masalah yang ada inilah nantinya ditetapkan sebuah solusi yang tepat dan relevan.

Analisis yang dilakukan yakni wawancara guru SMA N 1 Losari yang bertujuan mencari tahu bagaimana proses pembelajaran; ketersediaan sumber, bahan ajar, media yang digunakan; model dan metode yang digunakan; serta kendala dalam permasalahan biologi. Hasil yang diperoleh dari analisis tersebut adalah ditemukan permasalahan yakni kurangnya media pembelajaran. Hal ini dapat dilihat pada lampiran 1.

## **b. Analisis Siswa**

Analisis siswa merupakan kegiatan menelaah karakteristik siswa berdasarkan pengetahuan, keterampilan, dan perkembangannya. Hal ini bertujuan untuk mengetahui jenjang keberagaman kemampuan siswa. Analisis siswa dalam penelitian ini dilakukan dengan cara penyebaran kuesioner/angket pada siswa kelas XI P1 SMA N 1 Losari dengan tujuan mengetahui kebutuhan siswa melalui analisis masalah yang terjadi di dalam proses pembelajaran. Analisis yang dilakukan terkait proses pembelajaran biologi; referensi bahan ajar pegangan siswa dalam pembelajaran; ketersediaan bahan ajar dan media pembelajaran; kendala dan kesulitan siswa dalam pembelajaran; cara belajar biologi yang disukai siswa; dan pemahaman siswa dalam kegiatan pembelajaran biologi. Hasil penyebaran angket yang diperoleh adalah kurangnya media pembelajaran. Data yang diperoleh adalah 100% siswa menyetujui dan membutuhkan pengembangan *Pop-up book*. Instrumen hasil pengisian angket berada pada lampiran 2.

Analisis siswa lainnya yakni pengukuran berpikir kritis siswa menggunakan lembar soal tes. Pengukuran yang digunakan menggunakan instrumen soal yang dimodifikasi dari Lestari (2022) dan rubrik penilaiannya merujuk pada Zubaidah dkk. (2019). Hasil yang diperoleh adalah berpikir kritis siswa masih dalam kategori rendah dengan persentase 83,08% kurang berpikir kritis dan 16,9% cukup berpikir kritis. Instrumen soal tes dapat dilihat pada lampiran 4 dan hasil pengukurannya dapat dilihat pada lampiran 7.

**c. Analisis Konsep Materi Pembelajaran dan Tujuan Pembelajaran**

Analisis pada tahap ini yakni mengidentifikasi materi agar relevan dengan pengembangan media pembelajaran. Analisis dilakukan melalui metode studi pustaka. Langkah-langkah analisis yang dilakukan yakni dengan menganalisis capaian pembelajaran (CP) materi Biologi kelas XI semester genap dan disesuaikan dengan kurikulum yang berlaku yaitu kurikulum Merdeka. Analisis kedua yakni menentukan perilaku objek indikator pencapaian pembelajaran yang didasarkan atas analisis

materi dan analisis kurikulum. Analisis ketiga yakni pada sumber belajar dengan mengidentifikasi informasi terkait materi biologi kelas XI semester genap. Selain itu dicari pula sumber-sumber yang mendukung penyusunan *Pop-up book* yang tepat dan benar sesuai komponen dasarnya. Analisis dalam penelitian ini dilakukan pula diskusi dengan guru biologi SMA N 1 Losari serta memperhatikan ketersediaan alat dan bahan di sekolah.

Setelah tahap analisis selesai, dilakukan evaluasi terkait data-data yang diperoleh sebelum lanjut pada tahapan berikutnya.

## **2. Tahap Desain (*Design*)**

Tahap perancangan, program pembelajaran perlu dirancang secara jelas agar program dapat mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan. Perancang media yang akan digunakan menyesuaikan dengan kebutuhan sub materi yang telah ditentukan. Tahapan *design* lebih spesifik sesuai pengembangan produk yang akan dilakukan yakni sebagai berikut:

- a. Menentukan materi berlandaskan capaian pembelajaran (CP) yang sesuai untuk penyusunan *pop-up book*.

- b. Menyusun tujuan pembelajaran.
- c. Menyusun *Pop-up book* yang disesuaikan dengan indikator pendekatan SETS yakni invitasi, eksplorasi, solusi, aplikasi, dan pemantapan konsep.
- d. Memilih dan mempersiapkan perangkat lunak untuk mendesain produk.
- e. Mencetak *Pop-up book* dengan kertas *art paper ivory* ukuran A3.

Setelah proses desain produk selesai, dilakukan evaluasi terkait hasil desain produk *pop-up book* sebelum lanjut pada tahapan pengembangan produk. Evaluasi bertujuan untuk memeriksa kembali dan memastikan desain produk sudah benar dan sesuai.

### **3. Tahap Pengembangan (*Development*)**

Tahap selanjutnya melakukan pengembangan *pop-up book* yang telah melalui proses perencanaan desain. Kegiatan pengembangan didalamnya terdapat proses membuat dan mengkombinasikan produk sesuai dengan desain yang telah ditentukan sebelumnya. Langkah pengembangan peneliti membutuhkan beberapa alat dan bahan untuk

mengembangkan *pop-up book* secara kreatif dan inovatif serta mencari gambar yang sesuai dengan tema materi yang telah ditentukan yaitu sistem koordinasi, setelah menyelesaikan tahap pembuatan, kemudian melakukan validasi kepada ahli materi, ahli media, ahli metodologi, dan guru biologi sebagai praktisi guna mendapatkan hasil akhir penilaian produk. Aspek yang ada dalam tiap validasi yaitu:

- 1) Validasi media: validator ahli media adalah satu dosen ahli di bidang media pembelajaran sehingga dapat memberikan kritik dan saran terhadap kualitas produk, tampilan produk, dan desain isi produk.
- 2) Validasi materi: validator ahli materi adalah satu dosen ahli dalam memahami indikator dan menguasai materi yang dikembangkan pada media pembelajaran untuk memberikan kritik dan saran terhadap kualitas isi materi, kelayakan penyajian materi, dan bahasa pada produk yang dikembangkan.
- 3) Validasi metodologi: validator ahli metodologi adalah dosen yang ahli dalam memahami indikator yang digunakan dalam penelitian. Ahli metodologi akan memberikan penilaian terkait

kesesuaian komponen (konten materi) pada produk *pop-up book* yang dikembangkan dengan indikator penelitian yang digunakan yakni indikator pendekatan/tahapan SETS dan indikator berpikir kritis.

- 4) Uji praktisi oleh guru biologi di tempat penelitian. Uji kelayakan ini meliputi aspek kualitas produk, tampilan produk, desain isi produk, kualitas materi, dan tahapan SETS dan indikator berpikir kritis.

Tahapan berikutnya yaitu revisi sebelum implementasi produk. Revisi dilakukan berdasarkan kritik dan saran dari para validator di tahap sebelumnya. Selain dari validator, dilakukan pula uji praktisi oleh guru biologi dan uji respon kelayakan produk oleh siswa. Revisi bertujuan memperbaiki serta melengkapi produk sehingga hasil yang diperoleh dapat sesuai kriteria layak untuk digunakan sebagai media dalam pembelajaran. Revisi dan uji coba pada tahap ini terus dilakukan sampai diperoleh *pop-up book* yang valid dan layak untuk diujicobakan.

Setelah pengembangan produk selesai, dilakukan evaluasi terkait hasil akhir produk *pop-up*

*book* sebelum produk diujicobakan dalam pembelajaran. Evaluasi dilakukan setelah perbaikan produk berdasarkan komentar dan saran dari validator.

#### **4. Tahap Implementasi (*Implementation*)**

Tahap implementasi yang dilakukan yaitu penerapan hasil pengembangan produk pada pembelajaran di lapangan secara langsung (uji coba). Uji coba produk *pop-up book* dalam pembelajaran dilakukan untuk mengetahui respon siswa kelas XI Penggerak 1 SMA N 1 Losari Brebes terhadap produk yang dikembangkan. Langkah awal dalam implementasi produk yaitu dengan menyiapkan lingkungan belajar dan melibatkan siswa terlebih dahulu (Branch, 2009).

Uji lapangan pada pengembangan yang dilakukan yaitu uji skala kecil. Uji skala kecil dilakukan kepada 30 siswa sebagai sampel yang diambil dengan teknik *purposive sampling*. Pengambilan sampel tersebut bertujuan untuk memperoleh respon/penilaian dari siswa yang memiliki kemampuan kognitif beragam (*heterogen*), sehingga hasil penilaiannya dapat mewakili seluruh populasi

(representatif). Peneliti mengambil siswa dari kelas XI Penggerak 1 yang memiliki kemampuan kognitif heterogen (level tinggi, sedang, dan rendah) dilihat dari hasil nilai biologi hariannya. Tujuan dilakukannya uji coba skala kecil yaitu untuk mengetahui kelayakan *pop-up book* sehingga nantinya dapat digunakan sebagai media dalam pembelajaran biologi.

#### **5. Tahap Evaluasi (*Evaluation*)**

Tahap evaluasi dilakukan pada setiap akhir tahapan merupakan proses perolehan hasil dari penggunaan *pop-up book* yang telah diterapkan kepada subjek. Pelaksanaan evaluasi tidak hanya dilakukan pada akhir tahapan saja, tetapi ada di setiap akhir tahapan ADDIE. Tahapan evaluasi ini ada tiga kegiatan yang dilakukan yakni:

##### **a. Menentukan kriteria evaluasi**

Kriteria evaluasi yang dimaksudkan adalah mengukur persepsi, pengetahuan, sikap, dan keterampilan peserta didik menggunakan instrumen angket yang diberikan kepada peserta didik sebelum pelaksanaan dan setelah pelaksanaan.

- b. Memilih alat evaluasi  
Alat evaluasi yang digunakan peneliti yakni non tes berupa wawancara dan angket.
- c. Melakukan evaluasi  
Evaluasi akhir dalam penelitian ini yakni dilakukan revisi terakhir terhadap Pop-Up yang dikembangkan. Perbaikan ini disesuaikan dengan saran dan masukan yang diperoleh dari angket respon peserta didik setelah dilakukan implementasi skala besar sebelumnya. Hasil pada tahap ini bertujuan untuk menjadikan produk benar-benar layak digunakan dalam pembelajaran.

## **C. Desain Uji Coba Produk**

### **1. Desain Uji Coba**

Uji coba penting dilakukan agar diperoleh data terkait kualitas dan kelayakan produk *pop-up book* yang dikembangkan. Hasil dari uji coba akan dijadikan sebagai bahan evaluasi untuk memperbaiki dan menyempurnakan produk, sehingga produk siap digunakan sebagai media dalam pembelajaran biologi. Desain uji coba produk dilakukan melalui dua tahapan penilaian yakni:

a. Uji Validitas Ahli

Produk *pop-up book* harus divalidasi kepada para ahli di bidangnya dan minimal mendapat kriteria layak. Para validator tersebut adalah 1 ahli materi, 1 ahli media, 1 ahli metodologi, dan guru biologi sebagai praktisi untuk memberikan kritik, saran, dan penilaian terhadap produk *pop-up book*.

b. Uji Lapangan

Uji lapangan yang dilakukan yakni uji skala kecil. Uji skala kecil menggunakan sampel 30 siswa kelas XI Penggerak 1 SMA N 1 Losari Brebes. Uji coba skala kecil bertujuan untuk mengetahui kelayakan *pop-up book* yang telah dikembangkan sehingga nantinya dapat digunakan sebagai media dalam pembelajaran biologi.

## 2. Subjek Data

Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XI SMA N 1 Losari Brebes. Populasi berjumlah 313 siswa. Teknik pengambilan sampel pada uji coba produk yakni *purposive sampling*. Teknik *purposive sampling* digunakan dengan tujuan agar memperoleh respon/penilaian dari siswa yang memiliki kemampuan kognitif beragam (heterogen), sehingga

penilaiannya dapat mewakili seluruh populasi (representatif). Sampel yang digunakan adalah siswa kelas XI Penggerak 1 yang memiliki kemampuan kognitif heterogen (level tinggi, sedang, dan rendah) dilihat dari hasil nilai tugas hariannya.

Sampel pada penelitian ditentukan berbagai cara. Salah satunya dilihat dari populasi yang sudah diketahui atau tidak diketahui (populasi terlalu besar) (Umar, 2022). Populasi pada penelitian ini sudah diketahui, maka teknik pengambilan jumlah sampel dihitung menggunakan rumus Slovin (Rayanto, 2020). Rumus slovin ialah sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{(1 + Ne^2)}$$

Keterangan:

n = Jumlah sampel penelitian

N = Jumlah populasi

e = Error (taraf signifikan = 0,2)

Taraf signifikan atau kelonggaran ketidaktelitian karena kesalahan pengambilan sampel menggunakan e = 0,2 karena populasi pada penelitian ini berjumlah kecil yakni 313 siswa. Sugiyono (2015) menyatakan bahwa nilai signifikan tersebut ditentukan berdasarkan ketentuan rumus Slovin yang

menyatakan bahwa  $e = 0,2$  (20%) apabila populasi pada penelitian dalam jumlah kecil dan nilai  $e = 0,1$  (10%) untuk populasi dalam jumlah besar. Hasil perhitungan sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{(1+Ne^2)} = \frac{313}{(1+(313 \times 0,2^2))} = \frac{313}{13,52} = 23,150$$

Berdasarkan hasil perhitungan rumus Slovin, maka sampel yang diambil pada penelitian ini minimal sejumlah 23,150. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut maka pada penelitian ini sampel yang digunakan sejumlah 30 siswa

### 3. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Teknik dan instrumen pengumpulan data pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 3.1 berikut:

**Tabel 3.1 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data**

No	Teknik Pengumpulan Data	Instrumen Pengumpulan Data	Jenis Data
1	Wawancara	Pedoman wawancara	Deskriptif
2	Kuesioner	Butir pernyataan angket	Kuantitatif
3	Tes	Soal tes	Kuantitatif
4	Dokumentasi	Dokumen, LKS, Lembar kerja, gambar	kualitatif

**a. Wawancara**

Metode wawancara yang digunakan pada penelitian ini adalah wawancara tidak terstruktur dan menggunakan instrumen pedoman wawancara. Pertanyaan yang diajukan dalam wawancara tidak terstruktur bersifat terbuka, sehingga memungkinkan responden menjawab secara bebas. Wawancara dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai tantangan yang muncul selama proses pembelajaran. Penelitian ini melibatkan wawancara langsung antara peneliti dan subjek yang menjadi sumber data utama. Subjek wawancara ditunjukkan kepada Ibu Dwi Hariyati, S,Si. selaku guru mata pelajaran biologi di SMA N 1 Losari Brebes. Instrumen wawancara berisi pertanyaan-pertanyaan dalam bentuk uraian yang digunakan secara sistematis. Instrumen wawancara dan lembar data hasil wawancara dapat dilihat pada lampiran 1.

**b. Lembar Survei (Kuesioner)**

Teknik survei menggunakan instrumen berupa butir pernyataan angket terstruktur dengan skala likert serta lembar kritik dan saran

guna mengetahui kelayakan *pop-up book*. Angket yang digunakan pada penelitian ini yakni:

- 1) Angket analisis kebutuhan siswa untuk memperoleh data mengenai permasalahan pembelajaran yang ada serta bahan ajar atau media apa yang perlu dikembangkan. Instrumen angket dan lembar data hasil pengisian angket berada di lampiran 2.
- 2) Angket validasi produk *pop-up book* yang telah dikembangkan untuk para validator yakni dosen ahli materi, ahli media, ahli metodologi, dan guru biologi (praktisi) di SMA N 1 Losari Brebes. Hasil validasi tersebut dapat dilihat pada lampiran 9, 10, 11, dan 12.
- 3) Angket analisis respon siswa pada uji produk skala besar untuk mengetahui kelayakan *pop-up book* yang dikembangkan. Hasil validasi tersebut dapat dilihat pada lampiran 14.

### c. Tes

Tes yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu tes untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa kelas XI SMA N 1 Losari Brebes pada saat pra-riset. Tes penilaian keterampilan berpikir kritis siswa saat pra riset menggunakan

instrumen soal yang diadopsi dikembangkan mandiri terdiri dari 6 indikator. Penilaiannya menggunakan rubrik penilaian dari Zubaidah dkk. (2019). Kisi-kisi instrumen tes ini berada pada lampiran 4, rubrik penilaiannya berada pada lampiran 5, dan hasil pengukurannya berada pada lampiran 7.

#### **d. Dokumentasi**

Dokumentasi adalah cara mengumpulkan data dengan analisis isi dokumen yang relevan dan terkait dengan masalah yang diteliti (Widoyoko, 2018). Teknik dokumentasi yang dilakukan dalam penelitian ini yakni, analisis/observasi media pembelajaran dan uji lapangan produk *pop-up book*. Dokumentasi yang dihasilkan yaitu foto bahan ajar LKS, foto bukti penyebaran angket kebutuhan siswa, foto bukti pengukuran keterampilan berpikir kritis siswa, dan foto kegiatan pembelajaran (uji lapangan) menggunakan produk *pop-up book* yang dikembangkan. Hasil observasi bahan ajar dapat dilihat di lampiran 3. Sedangkan hasil dokumentasi penelitian dapat dilihat di lampiran 17.

#### **4. Teknik Analisis Data**

##### **a. Data**

Data yang diperoleh dari penelitian dan pengembangan *pop-up book* berbasis SETS adalah data kuantitatif dan kualitatif.

- 1) Data kuantitatif: diperoleh dari skor angket yang diberikan kepada validator, guru biologi, dan siswa.
- 2) Data kualitatif: diperoleh dari respon, kritik, dan saran dari validator, guru biologi, dan siswa.

##### **b. Teknik Analisis Data**

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian dan pengembangan ini adalah menggunakan dua teknik yaitu analisis angket validasi ahli dan analisis data respon siswa.

- 1) Analisis tes penilaian keterampilan berpikir kritis siswa

Analisis penilaian keterampilan berpikir kritis siswa menggunakan soal tes yang dikembangkan hasil modifikasi dari (Lestari, 2022) dan rubrik penilaiannya merujuk pada Zubaidah dkk. (2019). Langkah-langkah yang

dilakukan untuk menganalisis data adalah sebagai berikut:

- a) Menghitung skor mentah pada setiap jawaban siswa di setiap indikator penilaian menggunakan rubrik penilaian keterampilan berpikir kritis dari Zubaidah:

**Tabel 3.2 Rubrik Penskoran Keterampilan berpikir kritis**

Pilihan Jawaban	Nilai
Sangat Tinggi	5
Tinggi	4
Cukup	3
Rendah	2
Rendah Sekali	1

- b) Menentukan kategori keterampilan berpikir kritis secara individu dengan menentukan rata-rata skor yang siswa diperoleh. Caranya yakni dengan mengubah skor mentah hasil tes keterampilan berpikir kritis ke dalam bentuk persentase dengan rumus berikut: (Sudjono, 2008)

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = nilai persentase yang dicari

F = skor mentah yang diperoleh siswa

N = skor maksimum

- c) Menentukan kategori keterampilan berpikir kritis berdasarkan skala kategori kemampuan. Hasil penilaian tes keterampilan berpikir kritis dalam bentuk persentase lalu dikategorikan berdasarkan skala kemampuan pada tabel 3.3 berikut:

**Tabel 3.3 Kategori Keterampilan berpikir kritis**

Rentang Persentase (%)	Kategori
81-100	Sangat Tinggi
61-80	Tinggi
41-60	Cukup
21-40	Rendah
0-20	Rendah Sekali

(Zubaidah dkk., 2019)

- 2) Analisis angket validasi produk oleh validator dan respon siswa

Angket untuk uji validitas dan respon siswa yaitu berupa sejumlah pertanyaan singkat dengan jenis checklist serta terkait saran dan kritik terhadap produk yang dikembangkan. Uji validitas produk penting dilakukan untuk mengetahui kesesuaian

penyusunan serta menentukan apakah produk *pop-up* sudah cukup valid atau tidak. Skala pengukuran untuk menentukan hasil penilaian ini adalah skala Likert. Skala likert yang digunakan adalah angket skala lima pada tabel 3. berikut:

**Tabel 3.4 Kriteria Skala Likert**

Pilihan Jawaban	Nilai Pertanyaan	
	Positif	Negatif
Sangat Baik	5	1
Baik	4	2
Cukup	3	3
Kurang	2	4
Sangat Kurang	1	5

(Sugiyono, 2018)

Jumlah total skor validitas dari angket yang telah diisi oleh para validator ahli dan siswa kemudian dihitung persentasenya menggunakan rumus berikut:

$$\text{Skor (\%)} = \frac{\text{Jumlah skor komponen validasi}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

Setelah mendapatkan hasil data validasi, dilakukan analisis data dengan cara dihitung, dikonversi, dan dicocokkan ke dalam tabel kriteria (Rahmawati dkk, 2020). Hasil analisis jika menunjukkan kurang valid atau tidak valid maka produk *pop-up* harus direvisi untuk kemudian diujikan lagi pada validator dan

dianalisis ulang. Kriteria yang digunakan terdapat pada tabel 3.5 berikut:

**Tabel 3.5 Kriteria Kevalidan Produk Pengembangan**

<b>Rentang Persentase (%)</b>	<b>Kategori</b>
81-100	Sangat Layak
61-80	Layak
41-60	Cukup Layak
21-40	Kurang Layak
< 20	Tidak Layak

(Rahmawati dkk, 2020)

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Pengembangan Produk Awal

Hasil produk pada penelitian ini adalah *pop-up book* berbasis *Science, Environment, Technology, and Society* (SETS) terintegrasi keterampilan berpikir kritis untuk siswa kelas XI SMA. Pengembangan produk mengikuti prosedur model *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation* (ADDIE). Tahap awal pengembangan yakni analisis kebutuhan untuk kebutuhan pengembangan *pop-up book* berbasis SETS terintegrasi keterampilan berpikir kritis. Tahapan dalam analisis ini memiliki tujuan untuk mengumpulkan informasi mengenai kebutuhan dan kesesuaian antara konsep pembuatan media pembelajaran dan kesesuaian terhadap pengguna media pembelajaran. Analisis yang digunakan untuk kebutuhan pengembangan media pembelajaran ini diantaranya adalah: analisis kinerja, analisis siswa, serta analisis konsep materi dan tujuan pembelajaran.

Analisis kinerja yang telah dilakukan diperoleh suatu masalah, yakni keterbatasan media pembelajaran.

Berdasarkan observasi pemanfaatan media pembelajaran yang digunakan ketika pembelajaran masih terbatas pada power point saja.

Analisis siswa dilakukan dengan tes keterampilan berpikir kritis dan penyebaran angket kebutuhan dan pada siswa kelas XI Penggerak 1 SMAN 1 Losari. Hasil tes pengukuran keterampilan berpikir kritis siswa masih dalam kategori rendah (83,08% siswa kurang mampu berpikir kritis dan 16,9% cukup berpikir kritis). Hasil dari angket kebutuhan diperoleh 100% siswa merasa membutuhkan dan menyetujui pengembangan *pop-up book*.

Analisis konsep materi dan tujuan pembelajaran dilakukan dengan analisis capaian pembelajaran (CP) yang disesuaikan dengan kurikulum merdeka. Tujuan pembelajaran dicapai dengan menggunakan pendekatan pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan berpikir kritis yakni dengan menggunakan pendekatan SETS (Widi dan Eka, 2017). SETS dapat digunakan untuk materi yang dapat dikaitkan dengan aspek sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat yang sesuai secara timbal balik sebagai satu bentuk keterkaitan terintegratif yakni materi sistem koordinasi. Hasil analisisnya yaitu *pop-up book* akan memuat materi sistem koordinasi kelas XI semester

genap pada kurikulum merdeka yang berjumlah 4 sub bab yakni saraf, gerak, hormon, dan indra.

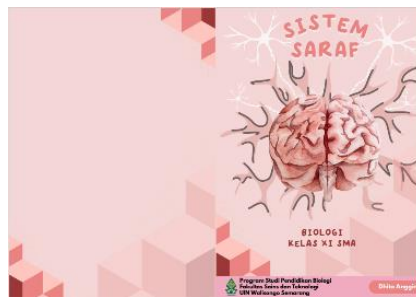
Hasil pada tahap *design* (perancangan), yaitu merancang produk berupa *pop-up book*. Produk *pop-up book* akan dikembangkan bermuatan pendekatan SETS dan menerapkan indikator keterampilan berpikir kritis. Format produk *pop-up book* terdiri dari beberapa fitur, yakni sampul (depan dan belakang); petunjuk penggunaan *pop-up book*; konten SETS (jalan cerita materi berbasis SETS); soal-soal berpikir kritis; dan fitur daftar pustaka. *Pop-up book* akan dilengkapi gambar-gambar timbul yang relevan dengan materi.

Tahap *development* (pengembangan) pada penelitian ini adalah menghasilkan produk *pop-up* yang sesuai dengan desain yang telah ditentukan. Hasil pengembangannya adalah sebagai berikut: (bahas dari komponen produk setiap komponen dibahas dan ada sitasi)

#### 1. Sampul (*Cover*)

Sampul pada *pop-up book* memiliki fungsi sebagai pelindung dan penunjang sajian isi sebuah buku, agar mudah dipahami maknanya, sehingga dapat mudah dibaca dan diingat. Kesatuan penyusun desain sebuah sampul buku, idealnya terdiri dari

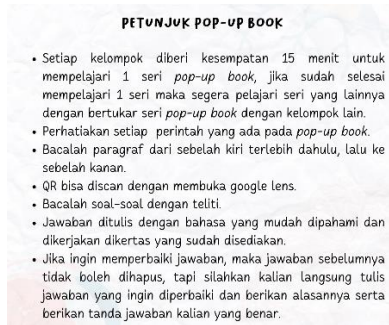
beberapa elemen. Beberapa diantaranya ialah, logo UIN Walisongo Semarang, nama penulis, prodi, fakultas, universitas, judul buku (tipografi), mata pelajaran, kelas, dan gambar/ilustrasi untuk mewakili isi buku (Gunalan, 2019). Desain sampul dapat dilihat pada gambar 4.1.



**Gambar 4.1** Cover Depan dan Belakang

## 2. Fitur petunjuk *pop-up book*

Petunjuk *pop-up book* terdiri dari petunjuk umum yang harus dilakukan oleh seluruh siswa yang mengikuti pembelajaran. Fitur ini dibuat untuk memastikan agar pembelajaran berjalan dengan baik dan agar media tersebut jelas penggunaannya (Azizah dkk, 2020). Fitur petunjuk *pop-up book* dapat dilihat pada gambar 4.2.



**Gambar 4.2** Petunjuk *Pop-Up Book*

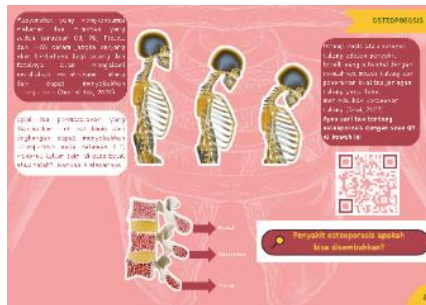
3. Fitur judul, jalan cerita materi berbasis SETS, dan soal berpikir kritis

Fitur ini merupakan isi dari *pop-up book*. Fitur ini berisi judul cerita yang menyiratkan secara pendek isi pada setiap halaman *pop-up book* yang akan dipelajari (KBBI, 1993). Jalan cerita atau alur (plot) merupakan pola pengembangan cerita yang terbentuk oleh hubungan sebab akibat materi sistem koordinasi berbasis *Science, Environment, Technology, and Society* (Suherli, 2017). Jalan cerita lebih menekankan permasalahannya pada kelogisan hubungan antar peristiwa yang diceritakan dalam *pop-up book* dengan mengaitkan unsur SETS, implementasi pendekatan SETS *pop-up book* memberikan konsep SETS salah satu contohnya pada sistem gerak yakni; **Science**

terhubung dengan materi sistem koordinasi (gangguan sistem gerak osteoporosis), **Society** berhubungan dengan materi yaitu masyarakat mengalami gangguan keroposnya tulang, **Environment** berhubungan dengan *society* terkait polusi dari lingkungan akan berbahaya bagi kesehatan tulang, **Technology** berhubungan dengan *society* yaitu membantu menangani gangguan osteoporosis. Soal berpikir kritis ini bertujuan untuk melihat bagaimana keterampilan berpikir kritis siswa setelah mempelajari *pop-up book* setiap seri. Fitur ini ditunjukkan pada gambar 4.3, 4.4, dan 4.5.



**Gambar 4.3** Judul dan Jalan Cerita Berbasis SETS (Bagian Lingkungan)



**Gambar 4.4** Judul, Jalan Cerita Berbasis SETS (Bagian Sains dan Masyarakat) dan Soal Berpikir Kritis



**Gambar 4.5** Judul dan Jalan Cerita Berbasis SETS (Bagian Teknologi)

#### 4. Fitur daftar pustaka

Daftar pustaka berisi sumber-sumber rujukan yang berhubungan dengan pembahasan materi dalam *pop-up book* (Rahman dan Jumino, 2019). Fitur ini ditunjukkan pada gambar 4.6.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Aprianto, B. dkk. 2021. Risk Factors For Musculoskeletal Disorders (Msd) in Workers: A Systematic Review. 2: 16-25.
- Dewi, I.R. 2023. Kekurangan Kalsium Menyebabkan Osteoporosis. *Jurnal Kebidanan Besurek*. 8 (2): 9-14.
- Elonheimo, H. dkk. 2021. Environmental Substances Associated with Osteoporosis-A Scoping Review. *Journal Environ*. 18 (2): 738.
- Febrianto, A.A. dkk. 2015. Hubungan Anatara Karakteristik Individu, Paparan Debu Asap Las (Welding Fume) dan Gas Karbon Monoksida (CO) dengan Gangguan Faal Paru pada Pekerja Bengkel Las. *Jurnal Pustaka Kesehatan*. 3 (3): 515-521.
- Genchi, G. dkk. 2020. The Effects of Cadmium Toxicity. *Journal Environ*. 17 (11): 3782.
- Safitri, D. dkk. 2023. Pengertian, Penyebab, Pencegahan dan Penganggulangan Penyakit Akibat Kerja. *Nusadaya Jaournal of Multidisciplinary Studies*. 1 (5): 8-10.
- Siburian, S. 2020. *Pencemaran Udara dan Emisi Gas Rumah Kaca*. Kreasi Cendekia Pustaka.

**Gambar 4.6** Daftar Pustaka

Produk hasil pengembangan selanjutnya akan divalidasi kepada validator yakni dosen ahli materi, dosen ahli media, dan dosen ahli metodologi pembelajaran. Hasil validasi akan digunakan untuk revisi atau perbaikan produk.

Tahap selanjutnya adalah tahap *evaluation* (evaluasi). Tahap evaluasi tidak hanya dilakukan pada akhir tahap pengembangan saja, namun ada di setiap tahapan akhir model ADDIE yakni pada tahap analisis kebutuhan, tahap desain, dan tahap pengembangan. Evaluasi di tahap kebutuhan (*analysis*) dilakukan dengan mereview dan memeriksa kembali data hasil pengisian angket kebutuhan dan hasil tes keterampilan berpikir kritis. Evaluasi di tahap perancangan (*design*) dilakukan dengan memastikan rancangan produk benar-benar matang sesuai konsep. Evaluasi akhir di tahap pengembangan

(*development*) dilakukan dengan revisi akhir produk *pop-up book*. Perbaikan ini disesuaikan dengan saran dan masukan dari guru biologi sebagai praktisi dan respon siswa setelah dilakukan uji coba skala kecil. Hasil pada tahap ini bertujuan untuk menjadikan produk terkualifikasi valid dan layak digunakan dalam pembelajaran.


## **B. Revisi Produk**

Produk *pop-up book* yang telah dikembangkan kemudian dilakukan revisi atau perbaikan sesuai masukan dan penilaian dari para validator. Penjelasan revisi tersebut dipaparkan pada tabel berikut:

### **1. Ahli Materi**

Ahli materi menilai produk *pop-up book* dari berbagai aspek diantaranya yakni, aspek kualitas isi, aspek kelayakan penyajian, aspek kebahasaan dan hasil rata-ratanya yaitu 84,5% (sangat layak). Ahli materi telah memberikan masukan dan sudah mengalami revisi. Hasil catatan dan juga hasil revisi dapat dilihat pada tabel 4.1.







**Tabel 4.1 Hasil Revisi Ahli Materi**

No	Sebelum	Sesudah
1	Tidak ada ringkasan materi lengkap sistem koordinasi	Ringkasan materi sistem koordinasi terdapat pada QR 

## 2. Ahli Media

Ahli materi menilai produk *pop-up book* dari berbagai aspek diantaranya yakni, aspek kualitas media, aspek tampilan media, aspek desain isi media dan hasil rata-ratanya yaitu 79,6% (layak). Ahli media telah memberikan masukan dan sudah mengalami revisi. Hasil catatan dan juga hasil revisi dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil Revisi Ahli Media

No	Sebelum	Setelah
1	<p>Cover belum dicantumkan kelas</p> 	
2	<p>Setiap halaman diberikan judul</p> 	
3	<p>Belum dicantumkan nomor halaman</p> 	

No	Sebelum	Setelah
4	<p><b>Materi sistem saraf jalan ceritanya terlalu luas</b></p>	

**C. Hasil Uji Coba Produk**

*Pop-up book* divalidasi kepada para validator ahli, yakni dosen ahli materi, dosen ahli media, dan dosen ahli metodologi pembelajaran. Dilanjutkan penilaian produk

kepada guru biologi sebagai praktisi dan uji respon siswa setelah produk diujicobakan di lapangan. Tahapan dan hasil uji coba produk *pop-up book* adalah sebagai berikut:

### 1. Uji Ahli Materi

Produk *pop-up book* divalidasi oleh dosen ahli materi yaitu Ibu Dwimey Ayuwandari P, M.Si., dengan menilai aspek kualitas isi, kelayakan penyajian, dan kebahasaan. Hasil validasi ahli materi ditunjukkan pada tabel 4.3 berikut:

**Tabel 4.3 Hasil Validasi Ahli Materi**

No	Aspek yang dievaluasi	Rata-rata	Kriteria
1	Kualitas isi	88%	Sangat Layak
2	Kelayakan penyajian	85,7%	Sangat Layak
3	Kebahasaan	80%	Layak
<b>Total rata-rata</b>		<b>84,5%</b>	<b>Sangat Layak</b>

Berdasarkan hasil validasi ahli materi pada tabel 4.3 diperoleh persentase rata-rata pada aspek kualitas isi yaitu 88%; lalu pada aspek kelayakan penyajian diperoleh 85,7%; dan aspek kebahasaan diperoleh 80%. Total nilai validasi materi seluruh aspek diperoleh persentase rata-rata yaitu 84,5%. Hasil tersebut menjelaskan bahwa isi materi pada *pop-up book* berbasis SETS terintegrasi keterampilan

berpikir kritis masuk pada kategori valid atau layak untuk digunakan dalam pembelajaran biologi. Rincian hasil validasi ahli materi dapat dilihat pada lampiran 10.

## 2. Uji Ahli Media

Produk *pop-up book* divalidasi oleh dosen ahli media yaitu Ibu Nisa Rasyida, M.Pd., dengan menilai aspek kualitas media, tampilan media, dan desain isi media. Hasil validasi ahli media ditunjukkan pada tabel 4.4 berikut:

**Tabel 4.4 Hasil Validasi Ahli Media**

No	Aspek yang dievaluasi	Rata-rata	Kriteria
1	Kualitas media	75%	Layak
2	Tampilan media	84%	Layak
3	Desain isi media	80%	Layak
<b>Total rata-rata</b>		<b>79,6%</b>	<b>Layak</b>

Berdasarkan hasil validasi ahli media pada tabel 4.4 diperoleh persentase rata-rata pada aspek kualitas media yaitu 75%; lalu pada aspek tampilan media diperoleh 84%; dan aspek desain isi media diperoleh 80%. Total nilai validasi media seluruh aspek diperoleh persentase rata-rata yaitu 79,6%. Hasil tersebut menjelaskan bahwa media *pop-up book* berbasis SETS terintegrasi keterampilan berpikir

kritis masuk pada kategori valid atau layak untuk digunakan dalam pembelajaran biologi. Rincian hasil validasi ahli media dapat dilihat pada lampiran 11.

### 3. Uji Ahli Metodologi Pembelajaran

Produk *pop-up book* divalidasi oleh dosen ahli metodologi pembelajaran yaitu Ibu Bunga Ihda Norra, M.Pd. Penilaiannya disesuaikan antara konten *pop-up book* dengan tahapan SETS dan indikator keterampilan berpikir kritis. Hasil validasi ahli metodologi pembelajaran ditunjukkan pada tabel 4.5 berikut:

**Tabel 4.5 Hasil Validasi Ahli Metodologi Pembelajaran**

No	Aspek yang dievaluasi	Rata-rata	Kriteria
1	Pendekatan SETS	75%	Layak
2	Tahapan SETS	80%	Layak
3	Keterampilan berpikir kritis	68,5%	Layak
<b>Total rata-rata</b>		<b>72,8%</b>	<b>Layak</b>

Berdasarkan hasil validasi ahli metodologi pada tabel 4.5 diperoleh persentase rata-rata pada aspek pendekatan SETS yaitu 75%; lalu pada aspek tahapan SETS diperoleh 80%; dan aspek keterampilan berpikir kritis diperoleh 68,5%. Total nilai validasi metodologi seluruh aspek diperoleh persentase rata-

rata yaitu 72,8%. Hasil tersebut menjelaskan bahwa isi/konten *pop-up book* yang dikembangkan sudah benar dan sesuai penerapannya dalam menggunakan pendekatan SETS, tahapan SETS yang terdiri dari 5 tahapan, serta terintegrasi 6 indikator keterampilan berpikir kritis. Hasil validasi ahli metodologi pembelajaran memperlihatkan bahwa *pop-up book* berbasis SETS terintegrasi keterampilan berpikir kritis masuk pada kategori valid dan layak untuk digunakan dalam pembelajaran biologi. Rincian hasil validasi ahli metodologi pembelajaran dapat dilihat pada lampiran 12.

#### **4. Uji Praktisi (Guru Biologi)**

Produk *pop-up book* dinilai oleh guru biologi SMA N 1 Losari Brebes yakni Ibu Dwi Hariyati, S.Si. Penilaiannya memperhatikan aspek kualitas media, tampilan media, desain isi media, kualitas materi, dan kesesuaian konten *pop-up book* dengan pendekatan SETS. Hasil penilaian guru biologi ditunjukkan pada tabel 4.6 berikut:

**Tabel 4.6 Hasil Validasi Guru Biologi**

No	Aspek yang dievaluasi	Rata-rata	Kriteria
1	Kualitas media	80%	Layak
2	Tampilan media	80%	Layak
3	Desain isi media	80%	Layak
4	Kualitas materi	80%	Layak
5	Tahapan SETS	80%	Layak
<b>Total rata-rata</b>		<b>80%</b>	<b>Layak</b>

Berdasarkan hasil uji praktisi guru biologi pada tabel 4.6 diperoleh persentase rata-rata pada aspek kualitas media yaitu 80%; aspek tampilan media yaitu 80%; aspek desain isi media yaitu 80%; aspek kualitas materi yaitu 80%; dan pada aspek penilaian tahapan SETS diperoleh 80%. Total nilai validasi guru biologi seluruh aspek diperoleh persentase rata-rata yaitu 80%. Hasil tersebut menjelaskan bahwa media *pop-up book* berbasis SETS terintegrasi keterampilan berpikir kritis masuk pada kategori valid atau layak untuk digunakan dalam pembelajaran biologi. Rincian hasil validasi guru biologi dapat dilihat pada lampiran 13.

## 5. Uji Lapangan

Tahap implementasi (*implementation*) pengembangan produk *pop-up* dilakukan kepada 30 siswa sebagai sampel yang diambil dengan teknik

*purposive sampling*. Pengambilan sampel tersebut bertujuan agar memperoleh respon/penilaian dari siswa yang memiliki kemampuan kognitif beragam (heterogen), sehingga hasil penilaiannya dapat mewakili seluruh populasi (representatif). Peneliti mengambil siswa dari kelas XI Penggerak 1 yang memiliki kemampuan kognitif heterogen (level tinggi, sedang, dan rendah) dilihat dari hasil ulangan hariannya. Tujuan dilakukannya uji coba skala kecil yaitu untuk mengetahui kelayakan *pop-up book* sehingga nantinya dapat digunakan sebagai media dalam pembelajaran biologi.

Prosedur uji coba dilakukan dengan melaksanakan pembelajaran biologi materi sistem koordinasi secara langsung bersama 30 siswa. Setelah uji coba pembelajaran dilaksanakan, kemudian siswa diminta memberikan respon atau penilaian terhadap *pop-up book* melalui angket respon yang telah disediakan. Penilaiannya memperhatikan aspek bahasa, isi, desain produk, penggunaan produk, dan kesesuaian *pop-up book* dengan indikator berpikir kritis. Hasil rekapitulasi uji coba skala kecil ditunjukkan pada tabel 4.7 berikut:

**Tabel 4.7 Hasil Rekapitulasi Uji Respon Siswa**

<b>Responden</b>	<b>Skor</b>	<b>Persentase</b>
R 1	85	100%
R 2	85	100%
R 3	85	100%
R 4	85	100%
R 5	80	94,1%
R 6	85	100%
R 7	80	94,1%
R 8	78	91,7%
R 9	80	94,1%
R 10	85	100%
R 11	85	100%
R 12	85	100%
R 13	80	94,1%
R 14	78	91,7%
R 15	73	85,8%
R 16	82	96,4%
R 17	75	88,2%
R 18	82	96,4%
R 19	85	100%
R 20	79	92,9%
R 21	85	100%
R 22	73	85,8%
R 23	79	92,9%
R 24	80	94,1%
R 25	85	100%
R 26	67	78,8%
R 27	76	89,4%
R 28	82	96,4%
R 29	85	100%
R 30	68	80%
<b>RATA-RATA</b>	<b>80,4</b>	<b>94,5%</b>
<b>KRITERIA</b>	<b>Sangat Layak</b>	

Berdasarkan hasil uji respon siswa pada tabel 4.7 diperoleh rata-rata yaitu 94,5% sehingga disimpulkan *pop-up book* masuk kategori sangat

layak. Selain data kuantitatif, diperoleh data kualitatif berupa respon atau saran dari siswa terhadap produk *pop-up book* yang dikembangkan. Mayoritas siswa memberikan respon positif terhadap *pop-up book*, menurut mereka bahasa yang digunakan dalam *pop-up book* mudah dipahami. Selain itu, siswa juga menunjukkan antusias di kegiatan pembelajaran, menurut mereka kegiatan pembelajaran terasa menyenangkan dan dapat memberikan wawasan dan pengetahuan baru. Rincian hasil rekapitulasi uji respon siswa dapat dilihat pada lampiran 13.

## **6. Analisis Data**

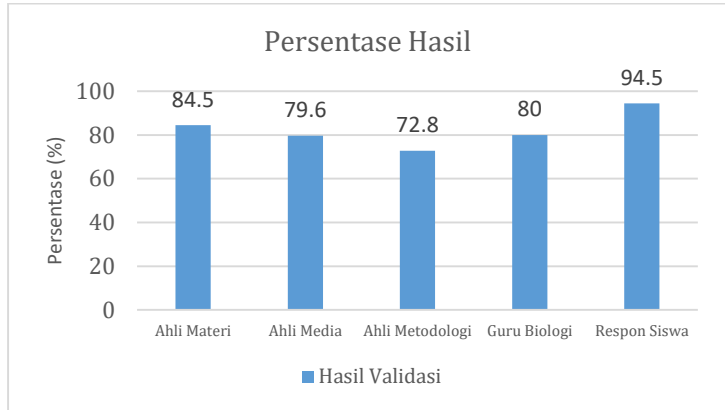
Data yang diperoleh dalam penelitian R&D ini terdiri dari data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif diperoleh dari kritis dan saran dari para validator (dosen ahli media, dosen ahli materi, dosen metodologi pembelajaran) dan responden (guru biologi dan siswa) terhadap produk *pop-up book* yang dikembangkan. Sedangkan data kuantitatif diperoleh dari hasil penilaian atau skor angket yang diberikan kepada para validator dan responden. Hasil analisis data penilaian validator, guru praktisi, dan respon siswa dapat dilihat pada tabel 4.8 berikut:

**Tabel 4.8 Akumulasi Penilaian Validator Ahli & Responden**

No	Ahli/ Responden	Aspek Penilaian	Hasil (%)	Kriteria
1	Ahli Materi	Kualitas isi, kelayakan penyajian, dan kebahasaan	84,5%	Sangat Layak
2	Ahli Media	Kualitas media, tampilan media, dan desain isi media	79,6%	Layak
3	Ahli Metodologi	Pendekatan SETS, tahapan SETS, dan keterampilan berpikir kritis	72,8%	Layak
4	Guru Biologi	Kualitas media, tampilan media, desain isi media, kualitas materi, dan tahapan SETS	80%	Layak
5	Respon/ Tanggapan siswa	Bahasa, isi, desain produk, penggunaan produk, dan kesesuaian <i>pop-up book</i> dengan indikator berpikir kritis	94,5%	Sangat layak

Berdasarkan hasil akumulasi penilaian pada tabel 4.8 dapat disimpulkan bahwa produk *pop-up* valid dan sangat layak digunakan sebagai media dalam kegiatan pembelajaran. Hal tersebut berdasarkan hasil perolehan nilai dari ahli materi yakni 84,5%; ahli media yakni 79,6%; dan ahli metodologi pembelajaran yakni 72,8%. Hasil penilaian atau tanggapan guru sebagai praktisi adalah

80%, dan hasil uji coba skala kecil pada siswa kelas XI Penggerak 1 diperoleh persentase 94,5%. Hasil akumulasi seluruh penilaian dari validator ahli dan responden dapat dilihat pada gambar 4.7 berikut:



**Gambar 4.7** Bagan Akumulasi Hasil Penilaian Validator dan Responden

#### D. Kajian Produk Akhir

Kajian produk akhir ini merupakan langkah terakhir dari ADDIE, yaitu tahap evaluasi (*evaluation*). Tahap evaluasi (*evaluation*) merupakan tahapan yang ada pada setiap proses tahapan sebelumnya mulai dari analisis hingga implementasi sesuai bagan prosedur penelitian ADDIE. Tahap evaluasi ini dilakukan dengan evaluasi akhir terhadap produk yang dikembangkan, pada tahap ini peneliti mengevaluasi hasil *pre-test* dan hasil respon

siswa terhadap media *pop-up book* karena keterbatasan waktu penelitian evaluasi tidak sampai tahap uji efektivitas produk atau hasil *post-test*.

Hasil nilai persentase *pre-test* diperoleh 83,08% siswa masuk kategori kurang terampil berpikir kritis dan 16,9% siswa masuk kategori cukup terampil berpikir kritis. Berdasarkan penjelasan tersebut, bahwa keterampilan berpikir kritis di kelas XI SMA N 1 Losari Brebes pada kategori rendah dan diharapkan melalui media *pop-up book* berbasis SETS dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis.

Hasil respon siswa yang diberikan angket respon siswa terhadap produk *pop-up book* pada siswa kelas XI Penggerak 1 SMA N 1 Losari Brebes yang berjumlah 30 siswa mengenai aspek bahasa, isi, desain produk, penggunaan produk, dan kesesuaian *pop-up book* dengan indikator berpikir kritis. Berdasarkan hasil respon siswa diperoleh rata-rata sebesar 94,5% dengan kategori sangat layak dan disimpulkan bahwa media *pop-up book* ini layak digunakan pada pembelajaran biologi.

Hasil produk akhir pada penelitian ini adalah *pop-up book*. *Pop-up book* berperan sebagai media yang mendukung proses pembelajaran biologi. Peran lainnya yakni dapat memancing antusiasme siswa untuk

membacanya. *Pop-up book* ini dapat memberikan pengalaman khusus kepada siswa seperti menggeser, membuka, dan melipat bagian *pop-up*. Hal ini dapat membuat kesan tersendiri sehingga siswa lebih mudah memahami dan mengingat pembelajaran biologi ketika menggunakan *pop-up book* (Saputra dkk, 2021).

*Pop-up book* yang dikembangkan dengan pendekatan SETS. Penerapan pendekatan SETS pada *pop-up* diharapkan dapat melatih siswa untuk aktif dalam upaya pemecahan masalah lokal yang diambil dari pengalaman keseharian siswa (Khasanah, 2015). Hal ini sesuai dengan beberapa penelitian yang menyatakan bahwa pendekatan SETS menekankan penyelidikan untuk mendapatkan pengetahuan sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat yang saling berkaitan. Pendekatan SETS ini memberikan kesempatan siswa untuk mengembangkan lebih jauh pengetahuan yang diperoleh dalam menyelesaikan masalah disekitar kehidupannya (Permatasari dkk, 2019; Lestari dkk, 2020).

Pendekatan SETS memuat langkah-langkah saintifik yang dapat merangsang keterlibatan aktif dan kreativitas siswa dalam memahami materi serta dapat digunakan untuk melatih keterampilan berpikir kritis dalam pembelajaran. Hal tersebut dibuktikan pada beberapa

penelitian yakni Putri dan Syafriani (2022) menunjukkan bahwa e-modul berbasis SETS yang dikembangkan efektif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Penelitian yang serupa dilakukan oleh Mery (2023) menunjukkan bahwa media infografis berbasis pendekatan SETS yang dikembangkan dapat meningkatkan kemampuan literasi sains. Penelitian yang dilakukan oleh Fazriana dkk (2023) dan Sirait dan Simatupang (2023) menunjukkan bahwa penggunaan pendekatan SETS dalam pembelajaran dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

Konten dalam *pop-up book* memiliki 4 unsur SETS yaitu sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat. *Pop-up book* ini juga memiliki 5 tahapan SETS yakni invitasi, eksplorasi, solusi, aplikasi, dan pementapan konsep. Tahap invitasi pada *pop-up* berisi pertanyaan isu/masalah intelektual yang sedang berkembang di masyarakat sekitar. Tahap eksplorasi siswa diminta memahami atau mempelajari masalah yang diberikan. Tahap solusi siswa menganalisis dan mendiskusikan cara pemecahan masalah. Tahap aplikasi siswa memberikan konsep dalam mengatasi masalah yang muncul pada tahap invitasi. Tahap pementapan konsep siswa memberikan penguatan terhadap konsep. *Pop-up book* yang dikembangkan terdiri

atas materi saraf, gerak, hormon dan indra, semua materi sudah mengakomodir tahapan SETS. Adapun sebagai contoh akan dibahas bukti tahapan yang ada pada materi sistem indra.

Tahap invitasi di *pop-up book* dapat menstimulus keterampilan berpikir kritis pada indikator interpretasi, analisis, dan regulasi diri. Hal ini dipertegas dengan penelitian yang menyatakan bahwa proses berpikir siswa pada tahap invitasi dapat memperdalam pemahaman siswa terhadap isu/masalah serta dapat merangsang siswa untuk mengatasinya. Selain itu, tahap invitasi juga dapat melatih kemampuan siswa untuk membangun pengetahuan mereka sendiri berkaitan dengan konsep sains yang akan dipelajari (Rini, 2017). Tahap invitasi pada *pop-up book* materi sistem indra disajikan isu/masalah yang biasa terjadi pada masyarakat yaitu polusi suara dan siswa akan diberikan pertanyaan untuk memahami isu/masalah tersebut.

Tahap eksplorasi pada *pop-up book* berisi kegiatan memahami/mempelajari masalah. Hal ini siswa akan memahami masalah sendiri dengan cara membaca buku, mencari di internet, membaca artikel yang sudah disediakan dengan menscan kode QR, dan diskusi dengan sesama teman. Tahap eksplorasi di *pop-up book* dapat

menstimulus keterampilan berpikir kritis pada indikator evaluasi, inferensi, dan eksplanasi. Tahap eksplorasi pada *pop-up book* materi sistem indra siswa didorong untuk memecahkan masalah dan memahami masalah polusi suara yang telah dijelaskan dalam tahap invitasi.

Tahap solusi pada *pop-up book* berisi kegiatan menganalisis terjadinya fenomena dan mendiskusikannya bagaimana cara memecahkan masalahnya. Tahap solusi ini dapat melatih siswa untuk membangun konsep yang baru sesuai dengan kondisi permasalahan setempat. Hal ini dipertegas dengan penelitian yang menyatakan bahwa proses berpikir siswa untuk mencari solusi untuk memecahkan masalah terhadap pertanyaan dengan menggunakan keterampilan berpikir kritis dan logis (Sa'diyah dan Syarifah, 2022). Tahap solusi pada *pop-up book* materi sistem indra disajikan solusinya dan siswa akan memahami dari solusi tersebut, pada tahap eksplorasi yaitu memecahkan masalah dan menemukan jawaban dari pemecahan masalah tersebut, jawaban dari pemecahan masalah tersebutlah yang akan menjadi solusi terhadap permasalahan polusi suara.

Tahap aplikasi dan tahap pemantapan konsep pada *pop-up book* berisi kegiatan siswa untuk memberikan konsep dalam mengatasi masalah yang muncul pada

tahap invitasi. Tahap aplikasi pada *pop-up book* materi sistem indra siswa setelah memahami solusi lalu berdiskusi untuk mengimplementasikannya. Tahap pematapan konsep menekankan siswa untuk membangun pemahaman dan pematapan konsepnya sendiri melalui kegiatan tahapan-tahapan sebelumnya yakni memecahkan masalah, memahami masalah, memberikan solusi, penerapan konsep dari solusi yang telah diperoleh pada permasalahan. Hal ini diperkuat oleh peneliti yang menyatakan tahapan SETS dapat merangsang siswa untuk mengkritisi kegiatan-kegiatan pada setiap tahapan yang telah dilakukan (Putri dkk, 2021). Tahap pematapan konsep pada penelitian ini dalam *pop-up book* materi sistem indra yaitu mendorong siswa untuk menjelaskan kembali materi dari awal tahap invitasi sampai tahap aplikasi untuk memastikan bahwasannya siswa benar-benar memahami materi tersebut dengan pendekatan SETS.

Selain bermuatan pendekatan SETS, *pop-up book* juga dikembangkan dengan mengimplementasikan indikator berpikir kritis secara tersirat pada konten *pop-up book*. Adanya muatan indikator berpikir kritis pada *pop-up book* ini menekankan korelasi yang sesuai dan berkesinambungan dengan unsur SETS dan tahapan SETS

yakni tahap invitasi, tahap eksplorasi, tahap solusi, tahap aplikasi, dan tahap pemantapan konsep. Berdasarkan hal tersebut, diharapkan penerapan pendekatan SETS di dalam *pop-up book* dapat menstimulus dan melatih keterampilan berpikir kritis siswa. Hal ini sesuai dengan penelitian yang menunjukkan bahwa penerapan pendekatan SETS dalam *pop-up book* dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa (Lestari dkk, 2020).

Perbandingan produk media pembelajaran yang dikembangkan pada penelitian ini dengan penelitian terdahulu dapat dilihat pada aspek, salah satunya adalah pengembangan *pop-up book* untuk siswa SMA. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pengembangan produk media *pop-up book* lebih banyak dikembangkan untuk siswa SD dan SMP, pada siswa SMA sudah jarang dikembangkan media *pop-up book* (Mustika dan Ain, 2020; Erika dan Sukmawati, 2021; Nabila dkk, 2021). Penggunaan media pembelajaran biologi dengan *pop-up book* jarang ditemui. Beberapa penelitian yang mengambarkan *pop-up book* lebih banyak ditemui pada mata pelajaran matematika dan kimia (Rahayu, 2020; Pradiani dkk, 2023; Rahman dkk, 2024). Penerapan pendekatan SETS pada pengembangan media *pop-up book* juga masih jarang ditemui. Oleh karena itu, *pop-up book*

berbasis SETS pada penelitian ini merupakan sebuah inovasi media pembelajaran yang baru.

#### **E. Keterbatasan Penelitian**

Keterbatasan penelitian pengembangan produk *pop-up book* berbasis *Science, Technology, Environment, and Society* (SETS) terintegrasi keterampilan berpikir kritis diantaranya yaitu:

1. Penelitian dilakukan hanya sampai tahap uji validitas produk, tidak sampai uji efektivitas produk dikarenakan keterbatasan waktu penelitian.
2. Biaya yang dikeluarkan juga menjadi salah satu kendala terbesar dalam penelitian ini sehingga proses penelitian ini tidak dilakukan secara tuntas. Namun, produk yang dikembangkan dinyatakan valid dan layak untuk diimplementasikan secara luas.

## BAB V

### SIMPULAN DAN SARAN

#### A. Simpulan tentang Produk

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan *pop-up book* berbasis *Science, Technology, Environment, and Society* (SETS) terintegrasi keterampilan berpikir kritis siswa kelas XI Penggerak 1 Semester Genap yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Desain pengembangan *pop-up book* berbasis *Science, Technology, Environment, and Society* (SETS) terintegrasi keterampilan berpikir kritis siswa kelas XI Penggerak 1 semester genap menggunakan metode Research and Development dengan model *Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation* (ADDIE). Produk *pop-up book* terdiri dari beberapa fitur yakni sampul buku (depan dan belakang); petunjuk penggunaan *pop-up book*; materi pembelajaran; latihan soal; dan daftar pustaka.
2. Hasil validasi produk *pop-up book* oleh ahli materi yakni 84,5% (kategori sangat layak); ahli media yakni 79,6% (kategori layak); ahli metodologi pembelajaran

yakni 72,8% (kategori layak); dan tanggapan guru sebagai praktisi adalah 80% (kategori layak).

3. Hasil respon siswa terhadap produk *pop-up* yang diperoleh data kuantitatif yakni total rata-rata 94,5% (kategori sangat layak). Data kualitatif menunjukkan respon yang positif. Siswa menyatakan bahasa yang digunakan dalam *pop-up book* mudah dipahami. Selain itu, siswa juga menunjukkan antusias di kegiatan pembelajaran uji coba, menurut mereka pembelajaran terasa menyenangkan dan dapat memberikan wawasan dan pengetahuan baru.

## **B. Saran Pemanfaatan Produk**

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan *pop-up book* berbasis *Science, Technology, Environment, and Society* (SETS) terintegrasi keterampilan berpikir kritis, saran yang dapat diberikan adalah:

1. Guru dapat menggunakan atau merekomendasikan *pop-up book* ini sebagai media belajar.
2. Siswa dapat mempelajari *pop-up book* yang memuat materi biologi berbasis SETS terintegrasi keterampilan berpikir kritis sebagai sumber belajar

dalam memahami konsep materi biologi yang lebih bermakna.

### **C. Diseminasi dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut**

Tahap diseminasi tidak dilakukan karena penelitian ini hanya terbatas hingga uji skala kecil. Sehingga disarankan pada peneliti selanjutnya untuk melakukan penelitian terkait keefektifan *pop-up book* berbasis SETS terintegrasi keterampilan berpikir kritis.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Aprianto, B., Hidayatulloh, A.F., Zuchri, F.N., Seviana, I. dan Amalia, R. (2021). *Risk Factors for Musculoskeletal Disorders (MsDs) in Workers: A Systematic Review*. 2: 16-25.
- Ariadila, S.N. dkk. (2023). Analisis Pentingnya Keterampilan Berpikir Kritis Terhadap Pembelajaran Bagi Siswa. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*. 9 (20): 664-669.
- Ayu, N.K.A.S., Pudjawan, K. dan Parmiti, D.P. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran CORE Berbasis SETS Terhadap Hasil Belajar IPA Siswa Kelas V SD. *Mimbar Pendidikan Indonesia*. 1 (3): 297-308.
- Azizah, N., Dian, D.P., dan Setiyani. (2020). Pengembangan Media *Scrapbook* pada Materi Bentuk dan Fungsi Bagian Tubuh pada Hewan dan Tumbuhan. *Pedagogi: Jurnal Penelitian Pendidikan*. 7 (2): 99-110.
- Branch, R.M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. London Springer.
- Budyawati, L. P. I. (2020). Pengembangan Alat Permainan Edukatif Pop Up Book untuk Mengenalkan Budaya Osing di PAUD. *Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini Undiksha*. 8 (2): 139-149.
- Cholilah, M., Tatuwo, A.G.P., Komaria., Rosdiana, S.P. dan Fatirul, A.N. (2023). Pengembangan Kurikulum Merdeka Dalam Satuan Pendidikan Serta Implementasi Kurikulum Merdeka Pasa Pembelajaran Abad 21. *Sanskara Pendidikan dan Pengajaran*. 1 (2): 56-67.

- Depdikbud. (1993). *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Dewi, I.R. (2023). Kekurangan Kalsium Menyebabkan Osteoporosis. *Jurnal Kebidanan Besurek*. 8 (2): 9-14.
- Dwi, F.L. dan Prima, M.S. (2021). Media *Pop-up book* Berbasis Kemampuan *Higher Order Thinking Skill* (Hots) pada Daur Hidup Hewan. *Jurnal Edutech Undiksha*. 9 (2): 206-215.
- Dwi, P.S. dan Dios, S. (2021). Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA pada Materi Suhu dan Kalor dalam Pembelajaran Fisika. *Jurnal Ilmu Pengetahuan Alam dan Integrasi*. 4 (2): 149-161.
- Dwi, W.L., Wachidatul, L.Y. dan Marheny, L. (2020). Pengembangan Media Bio *Pop-up book* Terintegrasi *Science, Environment, Technology, And Society* (SETS) Pada Pembelajaran Biologi Materi Daur Biogeokimia. *Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*. 8 (2): 130-139.
- Erica dan Sukmawati. (2021). Pengembangan Media Pop-Up Book pada Pembelajaran PKN di SD. *Journal Ability*. 2(4): 110-122.
- Facione, P. A. (2020). Critical Thinking: What It Is and Why It Counts. *Insight Assessment*, ISBN 13: 978-1-891557 07-1., 1-28.
- Farah, E.D. dan Herlina, F. (2019). Kelayakan Teoritis Buku Ajar Berbasis *Science, Environment, Technology and Society* (SETS) Materi Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas X SMA. *Prosiding Seminar*

*Nasional Biologi*. Universitas Negeri Surabaya. 120-127.

- Fazrina, H.N., Hidayat, O.S., dan Hasanah, U. (2023). Pengaruh Pendekatan I-SETS (*Islamic-Science, Environment, Technology, Society*) terhadap Hasil Belajar IPA Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*. 7(2): 1348-1355.
- Finna, G., Yudha, P. dan Reza, S.B. (2022). Pengembangan Media Pop-Up Berbasis Audio Visual Untuk Meningkatkan Keterampilan berpikir kritis Materi Siklus Air Bagi Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Inovasi Penelitian*. 3 (3): 5493-5497.
- Firdaus, T. (2022). Penerapan Model Direct Instruction Berbasis SETS pada Pembelajaran IPA untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis. *Jurnal Natural Science Educational Research*. 5 (1): 119-134.
- Firmadani, F. (2020). Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Sebagai Inovasi Pembelajaran Era Revolusi Industri 4.0. *Prosiding Konferensi Pendidikan Nasional*. 2 (1): 93-97.
- Fitrah, M. (2023). *Kriteria Pemilihan Media Pembelajaran*. Universitas Muhammadiyah Bima: PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Fitriya, A.N.F., Tri, A.K. dan Gatut, I. (2013). Profil Proses Berpikir Kritis Siswa Dalam Pemecahan Masalah Matematika Kontekstual Ditinjau dari Gaya Kognitif Field Dependent Independent dan Gender. 1 (6): 639-648.
- Griffin, P., Mc Gaw, B and Care, E. (2014). *Assesment and Teaching of 21<sup>st</sup> Century Skills*. New York: Springer.

- Gunalan, S. (2019). Tinjauan Cover Buku Biografi I Wayan Pengsong. *Jurnal SASAK: Desain Visual dan Komunikasi*. 1 (2): 65-71.
- Halim, W. (2023). Gangguan Pendengaran Akibat Bising pada Pekerja: Review Literature. *Jurnal Kesehatan Tambusai*. 4(4): 6805-6811.
- Hanur, B.S. dan Fath, E.Z. (2020). Tujuan Pendidikan dalam Al Qur'an Seri Kajian Tafsir Tarbawi. *Jurnal Samawat*. 4 (2): 24-33.
- Hasan, M., Milawati., Darodjat. dan Harahap. (2021). *Media Pembelajaran*. CV Tahta Media Group.
- Hendi, A., Caswita. dan Een, Y.H. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Strategi Metakognitif untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*. 4 (2): 823-834.
- Hidayat, F. dan Muhamad, N. (2021). Model Addie (*Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation*) dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam Addie (*Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation*) Model in Islamic Education Learning. *JIPAI: Jurnal Inovasi Pendidikan Agama Islam*. 1: 28 37.
- Ilham, M.A., Islami, N. dan Nasution, S.H. (2023). Gangguan Siklus Mesntruasi pada Remaja: Literature Review. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*. 5(1): 185-192.
- Isnaini, N. (2016). Keefektifan Model Pembelajaran *Science, Environment, Technology, Society* Terhadap Hasil Belajar IPA Siswa Kelas V SDN Karanganyar 02 Kota Semarang. *Skripsi*. Fakultas Ilmu Pendidikan. UNNES.

- Jannah, D.R.N. dan Atmojo, I.R.W. (2022). Media Digital dalam Memberdayakan Keterampilan berpikir kritis Abad 21 pada Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*. 6 (1): 1064-1074.
- Julaeha, S., Muslimin, E., Hadiana, E. dan Zaqiah, Q.Y. (2021). Manajemen Inovasi Kurikulum: Karakteristik dan Prosedur Pengembangan Beberapa Inovasi Kurikulum. *Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*. 2 (1): 1-26.
- Junaidi. (2019). Peran Media Pembelajaran Dalam Proses Belajar Mengajar. *Jurnal Manajemen Pendidikan dan Pelatihan*. 3 (1): 45-56.
- Kabarek, N. (2023). Peningkatan Hasil Belajar Materi Bioteknologi Melalui Pendekatan SETS pada Peserta Didik Kelas XII IPA MAN Jayapura. *Jurnal Honei*. 5 (1).
- Khasanah, N. (2015). SETS (*Science, Environmental, Technology and Society*) sebagai Pendekatan Pembelajaran IPA Modern pada Kurikulum 2013. *Seminar Nasional Konverensi dan Pemanfaatan Sumber Daya Alam*. 270-277.
- Khasanah, U dan Herina. (2019). Membangun Karakter Siswa Melalui Literasi Digital dalam Menghadapi Pendidikan Abad 21 (Revolusi Industri 4.0). *Prosiding Seminar Pendidikan Nasional*. 999-1015.
- Khoirul, N.U., Afakhrul, M.B., dan Hardian, I. (2019). Pengembangan *Pop-up book* Bahasa Indonesia Berbasis Budaya Slempitan. *Trapsila: Jurnal Pendidikan Dasar*. 1 (2): 01-11.

- Kurniawati, V.V. (2021). Analisis Faktor Meningkatnya Miopi dan Dampaknya pada Kinerja Mahasiswa FK UNS. *Artikel Prodi Kedokteran*.
- Lestari, I.I. (2022). Analisis Kemampuan Berpikir Peserta Didik pada Konsep Sistem Reproduksi Tingkat SMA. *Skripsi*. Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan. UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Lestari, W.D., Wachidatul, L.Y. dan Marheny, L. (2020). Pengembangan Media Bio Pop-Up Book Terintegrasi *Science, Environment, Technology and Society (SETS)* Pembelajaran Biologi Materi Daur Biogeokimia. *JEMS (Jurnal Edukasi Matematika dan Sains)*. 8 (2): 130-139.
- Lindasari, E., Masnun, M., dan Laily, I. F., (2021). Pengembangan Media *Pop-up book* Sebagai Media Pembelajaran Tematik Tema Ekosistem pada Siswa Usia Kelas V di Desa Kalimeang Kabupaten Cirebon. *UNIEDU: Universal Journal of Educational Research*. 02 (01): 34-49.
- Loliyana., Dinda, T.A., dan Ujang, E., (2022). Penggunaan Media *Pop-up book* Terhadap Keterampilan Membaca dan Menulis Peserta Didik Kelas I SD. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Dasar*. 9 (1): 19-30.
- Luthfi, B.H. dan Suparman. (2018). Analisis Kebutuhan Pop Up Berbasis Realistic Mathematics Education (RME) Untuk Siswa Kelas VIII SMP/MTs Pada Materi Bangun Ruang. *Prosiding Sendika*. 4 (1): 410-415.
- Maimunah. (2022). Peningkatan Keterampilan berpikir kritis Siswa pada Materi Sistem Koloid dengan Model Pembelajaran *Science Environment Technology and Society (SETS)*. *Jurnal Pendidikan dan Konseling*. 4 (4): 2154-2164.

- Mercuningsari, D. (2019). Sistem Gerak pada Manusia. *E Modul Biologi*. Direktorat Pembinaan SMA.
- Mery, W.K.W. (2023). Pengaruh Media Pembelajaran Infografis Berbasis Pendekatan SETS (*Science Environment Technology Society*) terhadap Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik SMP Kelas VII pada Materi Perubahan Iklim. *Skripsi*. FKIP. Universitas Lampung.
- Molenda, M. dan Reiser. (2003). *In Search of The Elusive ADDIE Model*. *Performance Improvement*. 42 (5): 34-36.
- Mustika, D. dan Ain, S.Q. (2020). Peningkatan Kreativitas Mahasiswa Menggunakan Model *Project Based Learning* dalam Pembuatan Media IPA Berbentuk *Pop Up Book*. *Jurnal Basicedu*. 4(4): 1167–1175.
- Nabila, S., Adha, I. dan Febriandi, R. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran *Pop Up Book* Berbasis Kearifan Lokal pada Pembelajaran Tematik di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*. 5(5): 3928–3939.
- Ngurahrai, A.H., Siska, D.F. dan Nurhidayati. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis *Mobile Learning* Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik. *RADIASI: Jurnal Berkala Pendidikan Fisika*. 12 (2): 76-83.
- Nida, K. dan Dody, R.P. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran *Pop-up book* Berbasis Kearifan Lokal Menggunakan Analogi dengan Metode FAR pada Materi Sifat-Sifat Cahaya. *NCOINS (National Conference of Islamic Natural Science)*. 3: 256-272.
- Noka, E.S. (2021). Media Pembelajaran Berbasis Digital. *Prosiding Pendidikan Dasar*. 1 (1): 242-248.

- Nuryanti, L., Siti, Z., dan Markus, D. (2018). Analisis Keterampilan berpikir kritis Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*. 3 (2): 155-158.
- Permatasari, I., Ramdani, A. dan Syukur, A. (2019). Pengembangan Bahan Ajar IPA Berbasis Inkuiri Terintegrasi SETS (*Science, Environment, Technology and Society*) pada Materi Sistem Reproduksi Manusia. *Jurnal Pijar Mipa*. 14(2): 74–78.
- Pradiani, N.P.W.Y., Turmuzi, M. dan Fauzi, A. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran *Pop-up book* Materi Bangun Ruang pada Muatan Pembelajaran Matematika Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*. 8(3): 1456-1469.
- Putri, F.K.G. dan Deo, D.P. (2023). Kelayakan dan Kepraktisan E-Modul Berbasis Inkuiri Terstruktur dan Terintegrasi SETS (*Science, Environment, Technology and Society*) pada Materi Fluida Dinamis di Kelas XI SMA. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Fisika*. 11 (3): 11-23.
- Putri, H.S., Sri, W. dan Rusdianto. (2023). Pengembangan E Modul Berbasis SETS (*Science, Environment, Technology, and Society*) Berbantuan Flip Pdf Professional untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP pada Pembelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan Berkarakter*. 6 (2): 93-100.
- Putri, I.A., Widiyanto, R. dan Mahmud, M. (2021). Efektivitas Model Pembelajaran SETS Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis pada Siswa Berkemampuan Rendah (*Single Subject Research*). *Jurnal Pendidikan Dasar*. 1(2): 141-160.

- Putri, S.R. dan Syafriani. (2022). Pengembangan E-modul Fisika Berbasis SETS (*Science, Environment, Technology, Society*) untuk Meningkatkan Keterampilan berpikir kritis Peserta Didik SMA/MA. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Fisika*. 8 (2): 142-151.
- Putriningtyas, A., Muhlis, M. dan Bachtiar, I. (2022). Perkembangan Kecenderungan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Biologi di MAN 2 Mataram. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*. 7(3): 1534–1542.
- Rachmantika, A.R. dan Wardono. (2019). Peran Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran Matematika dengan Pemecahan Masalah. *PRISMA: Prosiding Seminar Nasional Matematika*. 439-443.
- Rahayu, D. (2020). Pengembangan *Pop-up book* sebagai Media Pembelajaran pada Materi Struktur Atom di SMA Inshafuddin Banda Aceh. *Skripsi*. Fakultas Tarbiyah dan Keguruan. UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
- Rahman, H.A. dan Jumino. (2019). Analisis Penulisan Daftar Pustaka dalam Skripsi Mahasiswa Prodi S-1 Ilmu Perpustakaan Angkatan 2012-2013. *Jurnal Ilmu Perpustakaan*. 8 (2): 131-140.
- Rahman, R.F., Sukamto, S. dan Untari, M.F.A. (2024). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Pendekatan *Openended* Materi Operasi Hitung Bilangan Cacah pada Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas IV SD. *Indonesian Journal of Elementary School*. 4(1): 28-38.
- Rahmawati, A., Ernawati, I.R., dan Laksanawati, W.D. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Fotonovela Berbasis Nilai Karakter Untuk Anak Tunarungu Smalb

- Pada Materi Magnet. *WaPFI (Wahana Pendidikan Fisika)*. 5 (1): 56-60.
- Rasyidi, M. (2020). Pengaruh Pembelajaran SETS pada Keterampilan berpikir kritis Siswa SMA. *Jurnal Penelitian dan Ilmu Pendidikan*. 1 (2): 157-163.
- Rayanto. (2020). *Penelitian Pengembangan Model Addie dan R2D2: Teori & Praktek*. Lembaga Academia & Research Institute.
- Rini, C.P. (2017). Pengaruh Pendekatan SETS (*Science, Environmental, Technology and Society*) Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*. 2(1).
- Risnawati, N.K. (2020). *Sistem Koordinasi*. Modul Pembelajaran SMA Biologi. Kemendikbud.
- Sa'diyah, H. dan Syarifah, A. (2022). Model Pembelajaran Inkuiri pada Perkembangan Berpikir Kritis Siswa: Literature Review. *Journal of Professional Elementary Education*. 1(1).
- Sandra, O. dan Arini, R. (2022). Model Problem-Based Learning sebagai Upaya Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis pada Pembelajaran Biologi. *Jurnal Pendidikan Guru*. 3 (3): 65-81.
- Saputra, I.K., Kinasih, S.V.P., Al'fiah, N. dan Kusmayadi, C.T. (2021). Reka Bentuk *Genetic Pop-up book* sebagai Media Pembelajaran yang Meningkatkan Daya Ingat Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Biologi*. 12(2): 114-119.
- Setiyaningrum, R. (2020). Media *Pop-up book* sebagai Media Pembelajaran Pascapandemi Covid 19. *Seminar Nasional Pascasarjana*. UNNES.

- Sirait, B.I.L. dan Simatupang, L. (2023). Pengembangan Modul Berbasis SETS (*Science, Environment, Technology, And Society*) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Sistem Koloid Kelas XI IPA SMA. *Konstanta. Jurnal Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*. 1(3): 14–20.
- Sudjono, A. (2008). *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta Raja Grafindo Persada.
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suherli. (2017). *Bahasa Indonesia Studi dan Pengajaran SMA/MA/SMK/MAK/XI*. Kota Penerbit: Pusat Kurikulum dan Pembukuan.
- Suroiha, L., Galuh, K.D. dan Satrio, W. (2022). Pengembangan Media *Pop-up book* terhadap Keterampilan Berpikir Kritis pada Siswa Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmu Pendidikan*. 4 (1).
- Susilawati, E., Agustinasari., Samsudin, A. dan Siahaan, P. (2020). Analisis Tingkat Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*. 6 (1): 11-16.
- Sutono, A., Eny, W., dan Fitria, F.H. (2019). Pengembangan *Pop-up Book Food Chemistry for Kids*. *Seminar Nasional Edusaintek*. FMIPA UNIMUS.
- Syafitri, E., Armanto, D. dan Rahmadani, E. (2021). Aksiologi Keterampilan berpikir kritis. *Jurnal Sains dan Penelitian Sosial*. 4 (3): 320-325.
- Syahid, A. (2020). Gangguan Berbahasa pada Penderita *Cerebral Palsy* Sebuah Kajian Linguistik Klinis. *Journal on Language and Literature*. 6 (2): 175-186.

- Ulfah, N., Ibrahim, I. dan Vlorensus. (2020). Pengaruh Penerapan Pendekatan SETS (*Science, Environment, Technology and Society*) pada Mata Pelajaran IPA Terhadap Literasi Sains Siswa Kelas VII di SMP Negeri 2 Tarakan. *Jurnal Pendidikan Biologi*. 2 (1): 24-32.
- Umar, H. (2022). *Metode Riset Bisnis*. Indonesia: Gramedia Pustaka Utama.
- Wardani, R.K. dan Eka, O. (2023). *Pop Up Book Tour Pantai Biru Berbasis Hak Rekreasi: Sebuah Media Stimulasi Berpikir Kritis Anak*. *Jurnal PG-PAUD Trunojoyo*. 10 (2): 137-144.
- Wayudi, M., Suwatno dan Budi, S. (2020). Kajian Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran*. 5 (1): 67-82.
- Widi, A.W. dan Eka, S. (2017). *Metodologi Pembelajaran IPA*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Widoyoko, E. (2018). *Teknik Penyusun Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Wulandari, F., Sukardi. dan Masyhuri. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing (*Guide Inquiry*) Berbantuan Media *Power Point* Terhadap Keterampilan berpikir kritis Siswa. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*. 7 (3): 1327-1333.
- Zainul'Alim, M.G., Candra, D. dan Octarina, H.S. (2023). Pengaruh Penggunaan Media *Pop-up book* Terhadap Keterampilan berpikir kritis Siswa Kelas IV MIN 2 Kota Madiun. *Prosiding Konferensi Ilmiah Dasar*. 4 (8).

Zubaidah, S., Mahanal, S., Mistianah. dan Fauzi, A. (2019).  
Critical Thinking Embedded Essay Test. *Advances in  
Biological Sciences Research*. 10. 171-177.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1

#### LEMBAR DATA HASIL WAWANCARA GURU BIOLOGI

##### IDENTITAS

Nama & Gelar : Dwi Hariyati, S.Si.  
 Lamanya Mengajar : 2017-2023  
 Kelas yang diampu : XI  
 Jumlah Kelas : 8  
 Jam mengajar dalam seminggu : 2 x pertemuan

No	Pertanyaan	Jawaban
1	Kurikulum yang digunakan pada sekolah ini apa?	Kurikulum yang digunakan pada SMA N 1 losari yaitu kelas XII masih menggunakan kurikulum 2013 sedangkan kelas X dan XI menggunakan kurikulum Merdeka.
2	Apa saja bahan ajar yang sering digunakan?	Bahan ajar yang sering digunakan yaitu: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Buku paket</li> <li>- Modul Ajar</li> <li>- Modul Ajar Praktis</li> <li>- Petunjuk praktikum</li> <li>- Power Point</li> <li>- E-learning</li> </ul>
3	Apa saja fasilitas yang tersedia?	Fasilitas yang tersedia yaitu: <ul style="list-style-type: none"> <li>- LCD proyektor</li> <li>- Laboratorium IPA</li> <li>- Perpustakaan</li> <li>- Wifi</li> <li>- Lab komputer</li> </ul>
4	Model pembelajaran apa yang diterapkan?	Guru jarang menggunakan model pembelajaran.
5	Metode pembelajaran apa yang diterapkan?	Metode yang sering digunakan yaitu ceramah.
6	Strategi pembelajaran apa yang diterapkan?	Siswa diberikan tontonan video pembelajaran terlebih dahulu agar bisa memfokuskan siswa, namun hal ini jarang juga dilaksanakan.
7	Apakah pendidik mempunyai petunjuk praktikum/buku resep?	Guru mempunyai buku petunjuk praktikum.
8	Dalam awal pembelajaran melakukan apersepsi dan motivasi	Melakukan apersepsi dan motivasi jarang menyesuaikan kondisi siswa jika siswa terlihat keadaanya lemas malas guru melakukan

No	Pertanyaan	Jawaban
	atau langsung masuk ke inti pembelajaran?	motivasi terlebih dahulu, jika dilihat siswanya masih bersemangat masuk ke inti materi.
9	Bagaimana cara menyelenggarakan kegiatan pembelajaran untuk membuat siswa aktif?	Guru memancing pertanyaan kepada siswa. Guru membagikan lembar asesmen siswa dan siswa mengerjakannya dan hasil tersebut dipresentasikan ke depan dan siswa akan terpancing untuk kemampuan komunikasinya.
10	Sering dibuat kelompok dalam memecahkan masalah atau di perintahkan untuk mencari masalah materinya secara individu?	Sering dibuat kelompok supaya siswa dapat berdiskusi dengan siswa lainnya dan bisa bertukar pendapat antar teman.
11	Bagaimana usaha untuk membuat kelas tetap kondusif saat kegiatan pembelajaran berlangsung?	Biasanya kalo siswanya yang ribut gurunya yang diam nanti siswa akan diam juga. Siswa disuruh buka HP ada peraturannya tidak boleh buka yang lain selain yang diperintahkan gurunya.
12	Adakah kesulitan dalam menyampaikan materi pembelajaran? Materi apa?	Ada beberapa materi biologi yang banyak dan terkadang sulit dipahami yaitu guru menyampaikan materi pembelajarannya bertahap tidak ditarget, misal seminggu harus sudah selesai. Tetapi guru lebih memfokuskan siswa harus paham terlebih dahulu baru bisa dilanjutkan ke materi berikutnya.  Pada materi sistem koordinasi
13	Apa sajakah sumber pembelajaran yang digunakan dalam mengajar?	Buku paket, internet, artikel, buku biologi, e-book dll
14	Apakah selalu menyediakan soal evaluasi untuk siswa sebelum pembelajaran berakhir atau mengasih pekerjaan rumah (PR)?	Jarang mengasih PR pada siswa, tapi ketika siswa diberi Lembar Asesmen Siswa guru menyuruh untuk dikerjakan saat itu juga selesai tidak selesai.
15	Bagaimana untuk mengembangkan materi pembelajaran yang disajikan di kelas?	Guru akan bertanya terlebih dahulu kepada siswanya mengenai materi yang kemarin diberikan apakah sudah paham atau belum, jika belum maka guru akan menjelaskannya lagi secara singkat.

*Lampiran 2*

**INSTRUMEN HASIL PENGISIAN ANKET ANALISIS  
KEBUTUHAN SISWA**

Petunjuk Pengisian:




1. Isi identitas anda pada kolom yang tersedia
2. Bacalah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini secara teliti
3. Pilih sesuai jawaban kalian
4. Mohon menjawab setiap item dan tidak ada yang terlewatkan


No	Pertanyaan	Pilihan	Skor	Persentase
1	Biologi merupakan mata pelajaran yang menyenangkan	Ya	28	77,7%
		Tidak	8	22,2%
2	Apakah anda antusias ketika pembelajaran biologi	Ya	28	77,7%
		Tidak	8	22,2%
3	Pilihan materi semester genap kelas XI Biologi berikut, BAB manakah yang paling sulit menurut anda	Sistem Pencernaan	1	2,8%
		Sistem Pernafasan	1	2,8%
		Sistem Ekresi	2	5,5%
		Sistem Koordinasi	21	58,3%
		Sistem Reproduksi	2	5,5%
		Sistem Pertahanan Tubuh	9	25%
4	Apakah bapak/ibu guru anda sering menggunakan media pembelajaran android/media cetak	Ya	31	86,1%
		Tidak	5	13,9%
5	Apakah anda memiliki android	Ya	36	100%
		Tidak	0	0%
6		Ya	36	100%

No	Pertanyaan	Pilihan	Skor	Persentase
	Apakah anda membutuhkan media pembelajaran berbasis android/media cetak pada pembelajaran biologi	Tidak	0	0%
7	Apakah anda setuju jika ada pengembangan media pembelajaran 3 dimensi <i>Pop-up book</i> Berbasis <i>Science, Environment, Technology, and Society (SETS)</i>	Ya	36	100%
		Tidak	0	0%

## Lampiran 3

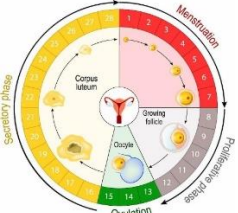
## HASIL OBSERVASI BAHAN AJAR BIOLOGI SEKOLAH

No	Jenis Bahan Ajar	Gambar	Keterangan
1	Buku LKS	  	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buku LKS yang digunakan adalah kurikulum merdeka</li> <li>• Buku LKS masih ada kekurangan yaitu warna hitam putih, materi kurang lengkap, ilustrasi/gambar kurang.</li> <li>• Buku LKS juga terdapat latihan berpikir kritis, namun guru jarang melatih siswa untuk berpikir kritis.</li> </ul>

<p>2</p>	<p>Buku Paket</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buku paket yang digunakan adalah kurikulum merdeka</li> <li>• Buku paket menggunakan kertas putih, materi lengkap, ilustrasi/gambar jelas.</li> </ul>
----------	-------------------	---	--

## Lampiran 4

## LEMBAR KISI-KISI TES KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS BIOLOGI

Indikator Berpikir Kritis	Sub-Indikator	Tujuan Pembelajaran	Materi	Butir Soal
Interpretasi	Menguraikan arti dari gambar siklus menstruasi	Siswa dapat menguraikan gambar siklus menstruasi pada organ sistem hormon reproduksi	Sistem Saraf	<p style="text-align: center;"><b>Menstrual cycle</b></p>  <p>Uraikan maksud dari gambar di atas mengenai fase apa saja yang terjadi pada siklus menstruasi!</p>
Analisis	Menganalisis hubungan <i>Musculoskeletal Disorders</i> (MSDs) terhadap penyakit akibat kerja (PAK)	Siswa dapat menganalisis gangguan organ dalam proses kerja sistem gerak pada tubuh manusia	Sistem Gerak	<p><b>Artikel 1</b>  <i>Musculoskeletal Disorders</i> (MSDs) merupakan gangguan yang mempengaruhi gerakan tubuh manusia atau sistem muskuloskeletal yang dipengaruhi karena adanya ketidakseimbangan yang signifikan dari kapasitas otot dan tulang. Menurut data global, MSDs menyumbang 42%-58% kejadian dari semua sakit kerja. Faktor risiko MSDs secara</p>

Indikator Berpikir Kritis	Sub-Indikator	Tujuan Pembelajaran	Materi	Butir Soal
				<p>umum meliputi postur tubuh yang canggung, gerakan kerja yang berulang, penanganan material, kompresi mekanis, getaran, suhu ekstrem, silau, dan durasi paparan (Aprianto dkk, 2021).</p> <p><b>Artikel 2</b>            Penyakit Akibat Kerja (PAK) adalah suatu penyakit atau keadaan kesehatan yang diakibatkan oleh rutinitas pekerjaan atau lingkungan kerja. Penyakit akibat kerja dapat ditimbulkan dari berbagai faktor seperti faktor pekerjaan itu sendiri, proses kerja, alat kerja yang dipakai, lingkungan kerja dan juga bahan yang dipakai untuk bekerja. Penyakit akibat kerja dapat disebabkan oleh faktor fisik, kimia, biologi, ergonomi, dan psikososial (Safitri dkk, 2023).</p> <p>Informasi apa yang dapat kalian temukan pada kedua artikel tersebut apakah ada hubungan antara MSDs dengan penyakit akibat kerja (PAK)? Jika ada, berikan alasannya yang mengacu pada kedua artikel tersebut!</p>
	Menganalisis hubungan organ	Siswa dapat menganalisis	Sistem Saraf	Informasi apa yang dapat kalian temukan pada kedua artikel tersebut apakah ada hubungan antara sistem saraf pusat (otak)

Indikator Berpikir Kritis	Sub-Indikator	Tujuan Pembelajaran	Materi	Butir Soal
	saraf (otak) dengan gangguan <i>cerebral palsy</i>	keterkaitan antara organ saraf dengan gangguan sistem saraf		dengan gangguan <i>Cerebral Palsy</i> ? Jika ada, berikan alasannya yang mengacu pada kedua artikel tersebut!
Evaluasi	Menilai pernyataan yang ada di kedua artikel yang paling tepat sesuai dengan logika	Siswa dapat menilai pernyataan terkait gangguan pada sistem hormon	Sistem Hormon	<p><b>Artikel 1</b></p> <p>Radiasi memiliki peranan penting dalam perkembangan teknologi, terutama radiasi elektromagnetik. Radiasi elektromagnetik merupakan gelombang yang dipancarkan oleh perangkat elektronik, seperti telepon seluler, televisi ataupun komputer. Gelombang elektromagnetik dapat diklasifikasikan menurut panjang gelombang dan frekuensinya. Radiasi elektromagnetik dapat memiliki dampak signifikan pada kesehatan manusia dalam jangka panjang. Paparan radiasi elektromagnetik dalam durasi tertentu dapat menyebabkan stres pada sumsum adrenal (HPA-axis). Saat tubuh mengalami stres, hormon (<i>Corticotropin-releasing Hormone</i>) CRH dan (<i>Arginin Vasopresin</i>) AVP dilepaskan, yang pada gilirannya dapat menyebabkan gejala seperti sakit kepala, terutama ketika terpapar radiasi elektromagnetik secara berkepanjangan (Hakim dkk, 2024).</p>

Indikator Berpikir Kritis	Sub-Indikator	Tujuan Pembelajaran	Materi	Butir Soal
				<p><b>Artikel 2</b>            Penggunaan gadget di era industri 4.0 saat ini semakin menaik melihat kebutuhannya yang semakin penting di tengah masyarakat. Bukan hanya bertukar pesan, aktivitas lain seperti belajar bahkan bekerja sudah dapat dilakukan melalui gadget. Akibatnya, kebutuhan penggunaan gadget memerlukan durasi waktu yang cukup lama. Durasi penggunaan gadget yang lama akan memancarkan gelombang radiasi RF (<i>Radio Frequency</i>) tingkat rendah yang memberikan efek kecanduan pada penggunaannya.            Sumber: Diskominfo Bogor</p> <p>Pernyataan mana dari kedua artikel di atas yang paling tepat dengan logika?            Berikan alasan yang logis sesuai dengan informasi pada artikel yang kalian pilih!</p>
Inferensi	Membuat suatu dugaan atau hipotesis yang paling tepat dari beberapa	Siswa dapat menyimpulkan informasi terkait gangguan organ indra pada manusia	Sistem Indra	<p><b>Artikel 1</b>            Mata merupakan salah satu organ penting pada tubuh manusia, menjaga kesehatan mata dari sebuah kelainan mata yang disebut miopi atau rabun dekat harus dilakukan secara rutin. Penderita penyakit miopi disebabkan oleh beberapa faktor</p>

Indikator Berpikir Kritis	Sub-Indikator	Tujuan Pembelajaran	Materi	Butir Soal
	informasi yang telah diberikan			<p>yaitu faktor keturunan, faktor terlalu sering bermain gadget, kekurangan zat karoten dan faktor lainnya meskipun pada usia muda. Besaran ukuran minus seseorang dapat terus bertambah tergantung perawatan dan aktivitas penderita. Permasalahan yang seringkali terjadi adalah bertambahnya ukuran minus penderita dalam waktu dekat sehingga penggunaan kacamata menjadi tidak maksimal, maka penderita harus rutin melakukan pengecekan ke spesialis mata (Wijaya dan Rizal, 2023).</p> <p><b>Artikel 2</b> Organ penglihatan berupa mata merupakan bagian dari panca indra yang berperan sangat penting dalam kegiatan manusia. Refraksi atau pembiasan cahaya merupakan perubahan arah yang terjadi pada berkas cahaya yang melintas secara miring melalui suatu medium dan menuju ke medium yang lain yang memiliki indeks bias yang berbeda. Namun demikian, fungsional mata berpotensi terganggu. Gangguan fungsi atau cacat mata ini mengakibatkan terganggunya kegiatan sehari-hari. Gangguan fungsi mata yang umum ditemui adalah miopi, hipermetropi dan astigmatisma. Prevalensi miopi bervariasi</p>

Indikator Berpikir Kritis	Sub-Indikator	Tujuan Pembelajaran	Materi	Butir Soal
				<p>berdasarkan beberapa negara Asia. Di Indonesia, prevalensi kelainan refraksi menempati urutan pertama dari penyakit mata meliputi 25% penduduk atau sekitar 55 juta jiwa (Yenni dan Leni, 2021).</p> <p>Kesimpulan apa yang dapat dituliskan dari informasi yang kalian peroleh mengenai penyebab gangguan fungsi mata dan sebutkan 4 macam gangguan fungsi mata tersebut dalam bentuk hipotesis (dugaan sementara)?</p>
Eksplanasi	Memberikan alasan bagaimana hipotesis itu dapat diputuskan sebagai jawaban yang tepat	Siswa dapat memberikan argumen mengenai gangguan organ indra pada manusia	Sistem Indra	Mengapa kalian berpikir bahwa hipotesis jawaban dari soal di atas sebagai hipotesis yang tepat?
Regulasi Diri	Koreksi diri dengan membetulkan terhadap hasil opini seseorang	Siswa dapat menilai terhadap opini seseorang mengenai gangguan sistem	Sistem Gerak	Opini isu permasalahan yang diakibatkan oleh zat kimia dari lingkungan dapat menyebabkan osteoporosis pada halaman 1-2, menurut kalian opini di atas betul atau salah? Berikan 4 alasannya!

<b>Indikator Berpikir Kritis</b>	<b>Sub-Indikator</b>	<b>Tujuan Pembelajaran</b>	<b>Materi</b>	<b>Butir Soal</b>
		gerak pada tubuh manusia		

## Lampiran 5

**RUBRIK PENILAIAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA**

No	Skor	Kunci Jawaban
1	5	Siswa menjawab 4 fase menstruasi dengan benar, jelas, dan spesifik
	4	Siswa menjawab 4 fase menstruasi dengan benar, jelas tetapi kurang spesifik
	3	Siswa menjawab 3 fase menstruasi dengan benar dan jelas
	2	Siswa menjawab 2 fase menstruasi dengan benar dan jelas
	1	Siswa menjawab 1 fase menstruasi dengan benar dan jelas
2	5	Siswa menjawab benar, memberikan 2 alasan yang lengkap sesuai informasi, alur berpikir baik dan tata bahasa baik
	4	Siswa menjawab benar, memberikan 2 alasan namun kurang tepat dengan informasi, alur berpikir baik dan tata bahasa baik
	3	Siswa menjawab benar, memberikan 1 alasan yang lengkap sesuai informasi, alur berpikir baik dan tata bahasa baik
	2	Siswa menjawab benar, memberikan 1 alasan namun kurang tepat dengan informasi, alur berpikir baik dan tata bahasa baik
	1	Siswa menjawab salah dan memberikan alasan yang salah
3	5	Siswa menjawab benar, memberikan 2 alasan yang lengkap sesuai informasi, alur berpikir baik dan tata bahasa baik
	4	Siswa menjawab benar, memberikan 2 alasan namun kurang tepat dengan informasi, alur berpikir baik dan tata bahasa baik
	3	Siswa menjawab benar, memberikan 1 alasan yang lengkap sesuai informasi, alur berpikir baik dan tata bahasa baik
	2	Siswa menjawab benar, memberikan 1 alasan namun kurang tepat dengan informasi, alur berpikir baik dan tata bahasa baik
	1	Siswa menjawab salah dan memberikan alasan yang salah

No	Skor	Kunci Jawaban
4	5	Siswa menjawab benar artikel 1, memberikan alasan yang logis dan lengkap sesuai informasi, alur berpikir baik dan tata bahasa baik
	4	Siswa menjawab benar artikel 1, memberikan alasan yang logis namun kurang lengkap dari informasi, alur berpikir baik dan tata bahasa baik
	3	Siswa menjawab benar artikel 1, memberikan alasan yang logis namun kurang lengkap dari informasi, alur berpikir cukup baik dan tata bahasa kurang baik
	2	Siswa menjawab kurang tepat artikel 2, memberikan alasan yang tidak jelas atau konsep yang membingungkan
	1	Siswa menjawab kurang tepat artikel 2, memberikan alasan yang salah
5	5	Siswa menjawab kesimpulan dengan benar sesuai dengan isi informasi yaitu 3 penyebab gangguan fungsi mata, serta menambahkan faktor penyebab gangguan fungsi mata lainnya dan menyebutkan 4 macam gangguan fungsi mata dengan benar sesuai dengan isi informasi
	4	Siswa menjawab kesimpulan dengan benar sesuai dengan isi informasi yaitu 3 penyebab gangguan fungsi mata namun tidak menambahkan faktor penyebab gangguan fungsi mata lainnya dan menyebutkan 4 macam gangguan fungsi mata dengan benar sesuai dengan isi informasi
	3	Siswa menjawab kesimpulan dengan benar sesuai dengan isi informasi yaitu 3 penyebab gangguan fungsi mata dan menyebutkan 3 macam gangguan fungsi mata dengan benar sesuai dengan isi informasi
	2	Siswa menjawab kesimpulan dengan benar sesuai dengan isi informasi yaitu 3 penyebab gangguan fungsi mata dan menyebutkan 2 macam gangguan fungsi mata dengan benar sesuai dengan isi informasi
	1	Siswa menjawab kesimpulan dengan benar sesuai dengan isi informasi yaitu 3 penyebab gangguan fungsi mata dan menyebutkan 1 macam gangguan fungsi mata.
6	5	Siswa menjawab dengan menunjukkan alasan hipotesis yang tepat sesuai dengan isi informasi dan berusaha mencari sumber lain untuk menjawab, menjawab 3 penyebab dan 4 macam gangguan fungsi mata

No	Skor	Kunci Jawaban
	4	Siswa menjawab dengan menunjukkan alasan hipotesis yang tepat sesuai dengan isi informasi namun tidak disertai jawaban dari sumber lain, serta benar menjawab 3 penyebab dan 4 macam gangguan fungsi mata
	3	Siswa menjawab dengan menunjukkan alasan hipotesis yang kurang tepat, namun benar menjawab 3 penyebab dan 3 macam gangguan fungsi mata
	2	Siswa menjawab dengan menunjukkan alasan hipotesis yang kurang tepat, namun benar menjawab 3 penyebab dan 2 macam gangguan fungsi mata
	1	Siswa menjawab dengan menunjukkan alasan hipotesis yang kurang tepat, namun benar menjawab 3 penyebab dan 1 macam gangguan fungsi mata
7	5	Siswa menjawab dengan jelas dan benar, terdapat 4 alasan yang lengkap sesuai dengan informasi
	4	Siswa menjawab dengan jelas dan benar, terdapat 4 alasan namun kurang sesuai dengan informasi
	3	Siswa menjawab dengan jelas dan benar, terdapat 3 alasan yang sesuai dengan informasi
	2	Siswa menjawab dengan jelas dan benar, terdapat 2 alasan yang lengkap sesuai dengan informasi
	1	Siswa menjawab dengan jelas dan benar, terdapat 1 alasan yang lengkap sesuai dengan informasi

## Lampiran 6

## LEMBAR HASIL VALIDASI INSTRUMEN SOAL TES BERPIKIR KRITIS

### LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN SOAL TES KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

**Nama Peneliti** : Dhita Anggini  
**NIM** : 2008086032  
**Judul Penelitian** : Pengembangan Media Pembelajaran *Pop-Up Book* Berbasis *Science, Environment, Technology and Society (SETS)* Pada Materi Sistem Terintegrasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI SMA  
**Koordinasi**  
**Nama Validator** : Eka Vasia Anggis, M.Pd.  
**NIP** : 198907062019032014

#### A. Petunjuk Pengisian:

- Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk menilai media pembelajaran yang telah dibuat meliputi aspek kelayakan yang tercantum dalam instrumen.
- Berilah tanda ceklis (✓) pada kolom ketepatan Ya/Tidak yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.
- Terima kasih atas ketersediaan Bapak/Ibu yang telah memberikan tanggapan atau pendapat, semoga dapat membantu memberikan masukan dalam pemanfaatan Media Pembelajaran *Pop-up book* yang seharusnya.

#### B. Aspek Penilaian

No	Butir Soal	Indikator Berpikir Kritis	Ketepatan	
			Ya	Tidak
1	Uraikan maksud dari gambar di atas mengenai fase apa saja yang terjadi pada siklus menstruasi!	Interpretasi: menguraikan arti dari gambar siklus menstruasi	V	
2	Informasi apa yang dapat kalian temukan pada kedua artikel tersebut apakah ada hubungan antara MSDs dengan penyakit akibat kerja (PAK)? Jika ada, berikan alasannya yang mengacu pada kedua artikel tersebut!	Analisis: menganalisis hubungan <i>Musculoskeletal Disorders (MSDs)</i> terhadap penyakit akibat kerja (PAK)	V	
3	Informasi apa yang dapat kalian temukan pada kedua artikel tersebut apakah ada hubungan antara sistem saraf pusat (otak) dengan gangguan Cerebral Palsy? Jika ada, berikan alasannya yang mengacu pada kedua artikel tersebut!	Analisis: menganalisis hubungan organ saraf (otak) dengan gangguan <i>cerebral palsy</i>	V	
4	Pernyataan mana dari kedua artikel di atas yang paling tepat dengan logika? Berikan alasan yang logis sesuai dengan informasi pada artikel yang kalian pilih!	Evaluasi: menilai pernyataan yang ada di kedua artikel yang paling tepat sesuai dengan logika	V	
5	Kesimpulan apa yang dapat dituliskan dari informasi yang	Inferensi: membuat suatu dugaan atau hipotesis yang paling tepat	V	

No	Butir Soal	Indikator Berpikir Kritis	Ketepatan	
			Ya	Tidak
	kalian peroleh mengenai penyebab gangguan fungsi mata dan sebutkan 4 macam gangguan fungsi mata tersebut dalam bentuk hipotesis (dugaan sementara)?	dari beberapa informasi yang telah diberikan		
v6	Mengapa kalian berpikir bahwa hipotesis jawaban dari soal di atas sebagai hipotesis yang tepat?	Eksplanasi: memberikan alasan bagaimana hipotesis itu dapat diputuskan sebagai jawaban yang tepat	V	
7	Opini isu permasalahan yang diakibatkan oleh zat kimia dari lingkungan dapat menyebabkan osteoporosis pada halaman 1-2, menurut kalian opini di atas betul atau salah? Berikan 4 alasannya!	Regulasi diri: koreksi diri dengan membetulkan terhadap hasil opini seseorang	V	

### C. Kritik dan Saran

Komentar Umum dan Saran Perbaikan:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Kesimpulan:

Instrumen soal tes kemampuan berpikir kritis untuk pembelajaran biologi dinyatakan:

1. Layak untuk diuji cobakan tanpa revisi.
2. Layak diuji cobakan dengan revisi mayor.
3. Layak diuji cobakan dengan revisi minor.
4. Tidak layak diuji cobakan.

\*) Lingkari salah satu

Semarang, 13 Agustus 2014  
Validator

Eka Vasia Aniggs, M.Pd.  
NIP. 198907062019032014

## Lampiran 7

## HASIL PENGUKURAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA

### Tabel Hasil Tes Berpikir Kritis Siswa

No	Inisial Nama	Persentase	Kategori
1	ANA	39%	Kurang
2	AR	41%	Cukup
3	BAP	40%	Kurang
4	BMB	41%	Cukup
5	DIM	38%	Kurang
6	DLY	38%	Kurang
7	I	36%	Kurang
8	LPM	29%	Kurang
9	M	42%	Cukup
10	ROH	40%	Kurang
11	SNA	50%	Cukup
12	VMA	46%	Cukup
13	VZ	33%	Kurang
<b>Rata-Rata</b>		<b>39,4%</b>	<b>Kurang</b>

### Tabel Hasil Tes Berpikir Kritis Siswa Keseluruhan

No	Kategori	Persentase
1	Sangat Tinggi	0%
2	Tinggi	0%
3	Cukup	16,9%
4	Rendah	83,08%
5	Rendah Sekali	0%

### Hasil Tes Berpikir Kritis Siswa Pada Tiap-Tiap Indikator

No	Indikator	Sangat Baik	Baik	Cukup	Kurang	Kurang Sekali
1	Interpretasi	0	0	0	69,2%	30,7%
2	Analisis	0	0	38,4%	46,1%	15,3%
3	Inferensi	0	0	0	84,6%	15,3%
4	Evaluasi	0	0	15,3%	53,8%	30,7%
5	Eksplanasi	0	0	23,07%	46,1%	30,7%
6	Regulasi Diri	0	0	15,3%	53,8%	30,7%

## Lampiran 8

**LEMBAR JAWABAN SOAL TES BERPIKIR KRITIS SISWA  
KELAS XI PENGGERAK 1**

~~ALAMA~~ ALAMA = AVAN, R  
KLS = XI Penggerak 1

1. - Fase menstruasi adalah Fase ketika pendarahan menstruasi terjadi bisa berlangsung selama 3-7 hari

- Fase Folikuler adalah ~~diikuti~~ selama fase ini, Folikel di ovarium berkembang, dan lapisan rahim menebal

- Ovulasi adalah terjadi ketika ovarium melepaskan sel telur yg matang, sel telur ini kemudian dapat dibuahi oleh sperma

- Fase luteal adalah Folikel yg telah melepaskan sel telur berubah menjadi korpus luteum memproduksi yg hormon progesteron

2. Artikel ke-2, karena terdapat sumber informasi didapatkan

3. Ada, dikarenakan dua-dua artikel tersebut berhubungan seperti membahas Sistem Saraf Otak

2. 4. Penyakit ini disebabkan karena perbedaan postur tubuh sama - sama berbeda

- kedua Penyakit sama - sama menimbulkan kejadian karena sifat kelainan

- faktor penyakit - yg sama



*Lampiran 9***REKAPAN NILAI BIOLOGI KELAS XI PENGGERAK 1**

No	Nama	Nilai Harian			Jumlah	Rata-Rata
		1	2	3		
1	AR	78	83	86	247	82
2	ANP	79	84	85	248	83
3	AA	87	92	87	266	89
4	AVR	85	90	86	261	87
5	AM	80	85	85	250	83
6	ANV	78	83	85	246	82
7	BSD	78	83	85	246	82
8	BA	78	83	85	246	82
9	DH	80	85	86	251	84
10	DDWP	78	83	85	246	82
11	DS	80	85	86	251	84
12	DAP	81	78	80	239	80
13	EM	78	78	78	234	78
14	EZH	78	78	79	235	79
15	EDI	78	78	79	235	79
16	FAA	78	78	79	235	79
17	FA	79	84	86	249	83
18	GP	78	83	85	246	82
19	GW	78	83	85	246	82
20	G	78	83	85	246	82
21	HATA	85	90	86	261	87
22	II	80	85	87	252	84
23	IS	80	85	82	247	82
24	KEH	79	84	86	249	83
25	KR	79	84	86	249	83
26	KK	78	78	88	244	81
27	LR	85	78	91	254	85
28	MA	78	78	80	236	79
29	MFN	78	78	78	234	78
30	NTA	85	90	86	261	87
31	RF	80	85	87	252	84
32	RAR	80	85	82	247	82
33	SS	79	84	86	249	83
34	TAW	79	84	86	249	83
35	ZA	78	78	79	235	79

*Lampiran 10*

## HASIL VALIDASI AHLI MATERI

### LEMBAR INSTRUMEN VALIDASI AHLI MATERI

Judul Penelitian : Pengembangan Media Pembelajaran *Pop-Up Book* Berbasis *Science, Environment, Technology and Society (SETS)* Pada Materi Sistem Koordinasi Terintegrasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI SMA

Nama Peneliti : Dhita Anggini

NIM : 2008086032

Nama Validator : Dwimevi Ayudewandari P, M.Sc.

NIP : 199205022019032031

#### A. Petunjuk Pengisian:

- Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk menilai media pembelajaran yang telah dibuat meliputi aspek kelayakan yang tercantum dalam Instrumen.
  - Berilah tanda ceklis (✓) pada kolom skala penilaian yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.
  - Tuliskan komentar dan saran yang Bapak/Ibu berikan pada kolom yang telah disediakan.
- Keterangan:
- Skala penilaian 5: Sangat Baik
  - Skala penilaian 4: Baik
  - Skala penilaian 3: Cukup Baik
  - Skala penilaian 2: Kurang Baik
  - Skala penilaian 1: Sangat Kurang Baik
- Deskripsi penilaian terdapat di halaman lampiran.
  - Terima kasih atas ketersediaan Bapak/Ibu yang telah memberikan tanggapan atau pendapat, semoga dapat membantu memberikan masukan dalam pemanfaatan Media Pembelajaran *Pop-up book* yang seharusnya.

#### B. Aspek Penilaian

No	Aspek	Kriteria	Skor				
			5	4	3	2	1
1	Kualitas Isi	1. Materi yang disajikan sesuai dengan Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP)	✓				
		2. Materi yang disajikan sesuai dengan kebenaran konsep sistem koordinasi berbasis pendekatan SETS	✓				
		3. Konsep-konsep yang dijelaskan singkat dan mudah dipahami		✓			
		4. Materi yang disajikan sesuai dengan kejadian terkini dalam kehidupan sehari-hari		✓			
		5. Pertanyaan dalam <i>pop-up book</i> berbasis pendekatan SETS mendukung konsep yang benar		✓			
2	Kelayakan Penyajian	6. Konsep <i>pop-up book</i> disajikan secara runtut dan sistematis	✓				
		7. Konsistensi sistematika sajian <i>pop-up book</i> berbasis pendekatan SETS		✓			
		8. Terdapat daftar pustaka sebagai rujukan		✓			
		9. Gambar/ilustrasi <i>pop-up book</i> sesuai dengan isi/konten yang disampaikan	✓				
		10. Bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan siswa	✓				

No	Aspek	Kriteria	Skor				
			5	4	3	2	1
3	Kebahasaan	11. Kalimat menggunakan Bahasa Indonesia yang baik dan benar		✓			
		12. Penggunaan kalimat yang efektif dalam penyajian materi		✓			
		13. Kesesuaian dengan tingkat perkembangan kognitif, sosial emosional siswa		✓			
		14. Keterpahaman siswa terhadap pesan yang terkandung		✓			
		15. Ketepatan struktur kalimat dan kebakuan ilmlah		✓			
		16. Keutuhan makna dalam subab materi		✓			
Jumlah Skor Total							

Sumber:

Hanafia, I. 2023. Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis *Scientific Approach* Terintegrasi Nilai Islam Untuk Melatih Keterampilan Proses Sains Terpadu dan Keterampilan Komunikasi Siswa Kelas XI SMA/MA. *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi. UIN Walisongo Semarang.

Yulianka, I. 2021. Pengembangan Media Pembelajaran *Pop-up book* Berbasis *Problem Based Learning* Untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI Pada Materi Sistem Pencernaan. *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi. UIN Walisongo Semarang.

#### C. Kritik dan Saran

Komentar Umum dan Saran Perbaikan:

Tambahkan informasi-informasi dan yang terkait dg aspek validasi

#### D. Kriteria Persentase Lembar Validasi

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

$$\text{Persentase} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100\%$$

Setelah mendapat hasil data validasi, dilakukan analisis data dengan cara dicocokkan ke dalam tabel kriteria berikut:

Rentang Persentase (%)	Kriteria Kualitatif
81-100	Sangat Layak
61-80	Layak
41-60	Cukup Layak
21-40	Kurang Layak
< 20	Tidak Layak

(Rahmawati dkk, 2020)

Kesimpulan:

Media *pop-up book* ini dinyatakan:

1. Layak untuk diuji cobakan tanpa revisi.
2. Layak diuji cobakan dengan revisi mayor.
3. Layak diuji cobakan dengan revisi minor.
4. Tidak layak diuji cobakan.

\*) Lingkari salah satu

Semarang, 24 Juli 2024

Validator Ahli Materi

**Dwimeil Ayudewandari P., M.Sc.**  
NIP. 199205022019032031

## Lampiran 11

## HASIL VALIDASI AHLI MEDIA

## LEMBAR INSTRUMEN VALIDASI AHLI MEDIA

Judul Penelitian : Pengembangan Media Pembelajaran *Pop-Up Book* Berbasis *Science, Environment, Technology and Society (SETS)* Pada Materi Sistem Koordinasi Terintegrasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI SMA

Nama Peneliti : Dhita Anggini

NIM : 2008086032

Nama Validator : Nisa Rasyida, M.Pd.

NIP : 198803122019032011

## A. Petunjuk Pengisian:

- Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk menilai media pembelajaran yang telah dibuat meliputi aspek kelayakan yang tercantum dalam instrumen.
- Berilah tanda ceklis (✓) pada kolom skala penilaian yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.
- Tuliskan komentar dan saran yang Bapak/Ibu berikan pada kolom yang telah disediakan.

Keterangan:

- Skala penilaian 5: Sangat Baik
- Skala penilaian 4: Baik
- Skala penilaian 3: Cukup Baik
- Skala penilaian 2: Kurang Baik
- Skala penilaian 1: Sangat Kurang Baik

- Deskripsi penilaian terdapat di halaman lampiran.
- Terima kasih atas ketersediaan Bapak/Ibu yang telah memberikan tanggapan atau pendapat, semoga dapat membantu memberikan masukan dalam pemanfaatan Media Pembelajaran *Pop-up book* yang seharusnya.

## B. Aspek Penilaian

No	Aspek	Kriteria	Skor				
			5	4	3	2	1
1	Kualitas Media	1. Media <i>pop-up book</i> fleksibel dalam penggunaan [buka tutup]		✓			
		2. Media <i>pop-up book</i> dapat digunakan secara berulang-ulang		✓			
		3. Media <i>pop-up book</i> mudah untuk dibawa			✓		
		4. Ukuran media <i>pop-up book</i> sesuai apabila digunakan di kelas			✓		
2	Tampilan Media	5. Desain media <i>pop-up book</i> menarik	✓				
		6. Kesesuaian penggunaan jenis huruf dengan komposisi layout		✓			
		7. Kesesuaian gambar pada media <i>pop-up book</i> dengan materi		✓			
		8. Tampilan gambar pada media <i>pop-up book</i> menarik bagi siswa		✓			
		9. Kualitas gambar pada media <i>pop-up book</i> mudah dimengerti oleh siswa		✓			
3	Desain Isi Media	10. Ukuran huruf yang jelas dan mudah untuk dibaca oleh siswa		✓			
		11. Penggunaan variasi huruf ( <i>bold, italic, all capital, small capital</i> ) tidak berlebihan		✓			
		12. Spasi antar susunan teks normal		✓			

kayakinan media dgn pendekatan SETS - pertunjukan - lirik Gk code.

No	Aspek	Kriteria	Skor					
			5	4	3	2	1	
		13. Spasi antar huruf normal		✓				
		14. Penggunaan warna pada media pop-up book menarik		✓				
		15. Kesesuaian tata letak gambar pada media pop-up book		✓				
<b>Jumlah Skor Total</b>								

Sumber:

Ayu, E.I. 2023. Pengembangan Media *Pop-up book* pada Materi Sistem Pencernaan Manusia Kelas V Sekolah Dasar. *Skripsi*, PGSD. UMG.

### C. Kritik dan Saran

Komentar Umum dan Saran Perbaikan:

- Beri judul pada masing-macam
- ganti cover dengan menambahkan kelan warna?
- Sistem saraf cari analogi nama jalan cerita yg lebih aplikatif
- Cantumkan halaman

### D. Kriteria Persentase Lembar Validasi

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

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimal}} \times 100\%$$

Setelah mendapat hasil data validasi, dilakukan analisis data dengan cara dicocokkan ke dalam tabel kriteria berikut:

Rentang Persentase (%)	Kriteria Kualitatif
81-100	Sangat Layak
61-80	Layak
41-60	Cukup Layak
21-40	Kurang Layak
< 20	Tidak Layak

(Rahmawati dkk, 2020)

Kesimpulan:

Media *pop-up book* ini dinyatakan:

1. Layak untuk diuji cobakan tanpa revisi.
2. Layak diuji cobakan dengan revisi mayor.
3. Layak diuji cobakan dengan revisi minor
4. Tidak layak diuji cobakan.

\*) Lingkari salah satu

Semarang, 16 Juli 2024.

Validator Ahli Media

Nisa Rasyida, M.Pd.  
NIP. 198803122019032011

## Lampiran 12

## HASIL VALIDASI AHLI METODOLOGI PEMBELAJARAN

## LEMBAR INSTRUMEN VALIDASI AHLI METODOLOGI

Judul Penelitian : Pengembangan Media Pembelajaran Pop-Up Book Berbasis Science, Environment, Technology and Society (SETS) Pada Materi Sistem Koordinasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI SMA

Nama Peneliti : Dhita Anggini

NIM : 2008086032

Nama Validator : Bunga Ilda Norra, M.Pd.

NIP : 198609032023212035

## A. Petunjuk Pengisian:

- Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk menilai indikator berpikir kritis yang telah dibuat dalam instrumen.
- Berilah tanda ceklis (✓) pada kolom skala penilaian yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.
- Tuliskan komentar dan saran yang Bapak/Ibu berikan pada kolom yang telah disediakan.

## Keterangan:

- Skala penilaian 5: Sangat Baik
  - Skala penilaian 4: Baik
  - Skala penilaian 3: Cukup Baik
  - Skala penilaian 2: Kurang Baik
  - Skala penilaian 1: Sangat Kurang Baik
- Deskripsi penilaian terdapat di halaman lampiran.
  - Terima kasih atas ketersediaan Bapak/Ibu yang telah memberikan tanggapan atau pendapat, semoga dapat membantu memberikan masukan dalam pemanfaatan Media Pembelajaran Pop-up book untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis yang seharusnya.

## B. Aspek Penilaian

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Skor				
		5	4	3	2	1
Pembelajaran SETS Sistem Saraf	Media pop-up book memberikan siswa konsep SETS yakni: <b>Science</b> terhubung dengan materi sistem koordinasi (sistem saraf termoregulasi), <b>Society</b> berhubungan dengan materi yaitu merasakan proses termoregulasi pada tubuh, <b>Technology</b> berhubungan dengan society yaitu mengatasi masyarakat dalam proses termoregulasi, <b>Technology</b> berhubungan dengan <b>environment</b> yaitu merugikan untuk lingkungan dan merugikan untuk masyarakat terkait proses termoregulasi		✓			
	Media pop-up book memberikan siswa konsep SETS yakni: <b>Science</b> terhubung dengan materi sistem koordinasi (gangguan sistem saraf parkinson), <b>Society</b> berhubungan dengan materi mengenal rusaknya saraf dan otak, <b>Technology</b> berhubungan dengan society yaitu merugikan masyarakat terkena gangguan parkinson, <b>Environment</b> berhubungan dengan society yaitu merugikan masyarakat terkena gangguan perifer son				✓	
Tahapan SETS	Invitasi media memberikan siswa isu/masalah aktual yang sedang berkembang di masyarakat		✓			
	Eksplorasi media meminta siswa untuk mengeksplorasi masalah yang sedang berkembang di masyarakat		✓			
	Solusi media mendorong siswa untuk merumuskan solusi pemecah masalah		✓			

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Skor				
		5	4	3	2	1
	Aplikasi: media meminta siswa untuk memberikan konsep dalam mengatasi masalah yang muncul pada tahap invitasi		V			
	Pemantapan Konsep: media memberikan siswa penguatan terhadap konsep		V			
	Media <i>pop up book</i> mampu memfasilitasi siswa untuk menganalisis permasalahan yang akan diselidiki		V			
	Media <i>pop up book</i> mampu mendorong siswa untuk meregulasi diri atau memutuskan hal yang harus dilakukan berdasarkan informasi yang didapatkan		V			

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Skor				
		5	4	3	2	1
Pendekatan Pembelajaran SETS Sistem Gerak	Media <i>pop up book</i> memberikan siswa konsep SETS yakni: <b>Science</b> terhubung dengan materi sistem koordinasi (gangguan sistem gerak osteoporosis), <b>Society</b> berhubungan dengan materi yaitu keroposnya tulang, <b>Environment</b> berhubungan dengan society terkait polusi dari lingkungan akan berbahaya bagi kesehatan tulang, <b>Technology</b> berhubungan dengan society yaitu membantu menangani gangguan osteoporosis.		V			
	Media <i>pop up book</i> memberikan siswa konsep SETS yakni: <b>Science</b> terhubung dengan materi sistem koordinasi (gangguan sistem gerak muskuloskeletal), <b>Society</b> berhubungan dengan materi yaitu cedera pada sistem gerak, <b>Technology</b> berhubungan dengan society yaitu meredakan masyarakat terjadi cedera pada sistem gerak, <b>Environment</b> berhubungan dengan society yaitu asap limbah menyebabkan pemanasan global dan meredakan masyarakat terkait gangguan sistem gerak.		V			
Tahapan SETS	Invitasi: media memberikan siswa isu/masalah aktual yang sedang berkembang di masyarakat		V			
	Eksplorasi: media meminta siswa untuk mengeksplorasi masalah yang sedang berkembang di masyarakat		V			
	Solusi: media mendorong siswa untuk memunculkan solusi pemecah masalah		V			
	Aplikasi: media meminta siswa untuk memberikan konsep dalam mengatasi masalah yang muncul pada tahap invitasi		V			
	Pemantapan Konsep: media memberikan siswa penguatan terhadap konsep		V			
Kemampuan Berpikir Kritis	Media <i>pop up book</i> mampu memfasilitasi siswa untuk menganalisis permasalahan yang akan diselidiki			V		

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Skor				
		5	4	3	2	1
Pendekatan Pembelajaran SETS Sistem Hormon	Media <i>pop up book</i> memberikan siswa konsep SETS yakni: <b>Science</b> terhubung dengan materi sistem koordinasi (gangguan sistem hormon stres), <b>Society</b> berhubungan dengan materi yaitu mengalami stres karena gangguan hormon, <b>Technology</b> berhubungan dengan society yaitu meredakan masyarakat pada radiasi gadget mengganggu kerja hormon.		V			

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Skor				
		5	4	3	2	1
	<b>Environment</b> berhubungan dengan technology yaitu radiasi gadget selain mengganggu kerja hormon dapat mengurungkan lingkungan dengan membantu perencanaan tumbuhan.					
	Media <i>pop-up book</i> memberikan siswa konsep SETS yakni: <b>Science</b> terhubung dengan materi sistem koordinasi (sistem hormon reproduksi yaitu menstruasi), <b>Society</b> berhubungan dengan materi yaitu mengalami gangguan menstruasi, <b>Technology</b> berhubungan dengan society yaitu menguntungkan masyarakat dengan bantuan USG untuk melihat gangguan pada hormon reproduksi, <b>Environment</b> berhubungan dengan materi yaitu rumah lingkungan tidak merugikan masyarakat mengenai gangguan menstruasi.			V		
Tahapan SETS	Invitasi: media memberikan siswa isu/masalah aktual yang sedang berkembang di masyarakat		V			
	Eksplorasi: media meminta siswa untuk mengeksplorasi masalah yang sedang berkembang di masyarakat		V			
	Solusi: media mendorong siswa untuk memunculkan solusi pemecah masalah		V			
	Aplikasi: media meminta siswa untuk memberikan konsep dalam mengatasi masalah yang muncul pada tahap invitasi		V			
	Pemantapan Konsep: media memberikan siswa penguatan terhadap konsep		V			
Kemampuan Berpikir Kritis	Media <i>pop-up book</i> mampu mendorong siswa untuk menginterpretasi atau menguraikan makna eksplisit pada artikel yang tersedia		V			
	Media <i>pop-up book</i> mampu memfasilitasi siswa untuk mengevaluasi atau menilai pernyataan dari perbandingan artikel			V		

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Skor				
		5	4	3	2	1
Fenilekatan Pembelajaran SETS Sistem Indra	Media <i>pop-up book</i> memberikan siswa konsep SETS yakni: <b>Science</b> terhubung dengan materi sistem koordinasi (sistem indra pendengaran), <b>Society</b> berhubungan dengan materi yaitu mengalami gangguan pendengaran, <b>Environment</b> berhubungan dengan materi yaitu pencemaran kebisingan menyebabkan gangguan pendengaran, <b>Technology</b> berhubungan dengan society yaitu menguntungkan masyarakat dengan earmuff untuk melindungi indra pendengaran untuk menghindari gangguan kebisingan.		V			
	Media <i>pop-up book</i> memberikan siswa konsep SETS yakni: <b>Science</b> terhubung dengan materi sistem koordinasi (sistem indra penglihatan), <b>Society</b> berhubungan dengan materi yaitu mengalami gangguan penglihatan miopi, <b>Technology</b> berhubungan dengan society yaitu menguntungkan masyarakat dengan operasi lasik memperbaiki gangguan miopi, <b>Environment</b> berhubungan dengan technology yaitu menguntungkan dengan berkurangnya limbah.		V			
Tahapan SETS	Invitasi: media memberikan siswa isu/masalah aktual yang sedang berkembang di masyarakat		V			
	Eksplorasi: media meminta siswa untuk		V			

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Skor				
		5	4	3	2	1
	mengeksplorasi masalah yang sedang berkembang di masyarakat					
	Solusi: media mendorong siswa untuk memunculkan solusi pemecah masalah		V			
	Aplikasi: media meminta siswa untuk memberikan konsep dalam mengatasi masalah yang muncul pada tahap invitasi		V			
	Pemantapan Konsep: media memberikan siswa penguatan terhadap konsep		V			
Kemampuan Berpikir Kritis	Media pop up book mampu mendorong siswa untuk memberikan opini pada artikel yang tersedia			V		
	Media pop up book mampu mengantarkan siswa untuk menyimpulkan hasil perbandingan artikel			V		

### C. Kritik dan Saran

Komentar Umum dan Saran Perbaikan:

---



---



---



---

### D. Kriteria Persentase Lembar Validasi

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

$$\text{Persentase} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100\%$$

Setelah mendapat hasil data validasi, dilakukan analisis data dengan cara dicocokkan ke dalam tabel kriteria berikut:

Rentang Persentase (%)	Kriteria Kualitatif
81-100	Sangat Layak
61-80	Layak
41-60	Cukup Layak
21-40	Kurang Layak
< 20	Tidak Layak

(Rahmawati dkk, 2020)

Kesimpulan:

Media *pop up book* berbasis SETS ini dinyatakan:

1. Layak untuk diuji cobakan tanpa revisi.
2. Layak diuji cobakan dengan revisi mayor.
3. Layak diuji cobakan dengan revisi minor
4. Tidak layak diuji cobakan.

\*) Lingkari salah satu

Semarang, 5 Agustus 2024

Validator Ahli Metodologi



**Bunga Ithda Norra, M.Pd.**  
NIP. 198609032023212035

## Lampiran 13

## HASIL VALIDASI GURU BIOLOGI (PRAKTIISI)

## LEMBAR INSTRUMEN VALIDASI PENDIDIK BIOLOGI

**Judul Penelitian** : Pengembangan Media Pembelajaran *Pop-up book* Berbasis *Science, Environment, Technology and Society (SETS)* Pada Materi Sistem Koordinasi Terintegrasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI SMA

**Nama Peneliti** : Dhita Anggini

**NIM** : 2008086032

**Nama Validator** : Dwi Hariyati, S.Si.

**Instansi** : SMA Negeri 1 Losari Brebes

## A. Petunjuk Pengisian:

- Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk menilai media pembelajaran yang telah dibuat meliputi aspek kelayakan yang tercantum dalam instrumen.
- Berilah tanda ceklis (✓) pada kolom skala penilaian yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.
- Tuliskan komentar dan saran yang Bapak/Ibu berikan pada kolom yang telah disediakan.  
Keterangan:
  - Skala penilaian 5: Sangat Baik
  - Skala penilaian 4: Baik
  - Skala penilaian 3: Cukup Baik
  - Skala penilaian 2: Kurang Baik
  - Skala penilaian 1: Sangat Kurang Baik
- Deskripsi penilaian terdapat di halaman lampiran.
- Terima kasih atas ketersediaan Bapak/Ibu yang telah memberikan tanggapan atau pendapat, semoga dapat membantu memberikan masukan dalam pemanfaatan Media Pembelajaran *Pop-up book* yang seharusnya.

## B. Aspek Penilaian

No	Aspek	Kriteria	Skor				
			5	4	3	2	1
1	Kualitas Media	1. Media mengungkapkan karakter objek dengan kehidupan sehari-hari		✓			
		2. Penataan paragraf pada media telah tepat		✓			
		3. Kesesuaian media terhadap kebutuhan siswa		✓			
		4. Media menggambarkan isi/materi ajar yang sesuai dengan ilustrasi kehidupan sehari-hari		✓			
2	Tampilan Media	5. Kesesuaian ukuran font/tulisan		✓			
		6. Tampilan cover media yang menarik		✓			
		7. Kemernarikan penempatan gambar dan ilustrasi		✓			
		8. Warna judul media kontras dengan warna latar belakang		✓			
3	Desain Isi Media	9. Tidak menggunakan terlalu banyak jenis huruf		✓			
		10. Penggunaan variasi huruf ( <i>bold, italic, all capital, small capital</i> ) tidak berlebihan		✓			
		11. Spasi antar susunan teks normal		✓			

No	Aspek	Kriteria	Skor				
			5	4	3	2	1
		12. Spasi antar huruf normal		✓			
		13. Bentuk, warna, ukuran, proporsi objek/gambar sesuai realitas		✓			
		14. Penempatan unsur tata letak konsisten berdasarkan pola		✓			
		15. Penempatan ilustrasi dan keterangan gambar ( <i>caption</i> ) tidak mengganggu pemahaman		✓			
4	Kualitas Materi	16. Materi yang disajikan sesuai dengan CP dan TP		✓			
		17. Materi yang disajikan lengkap dan jelas		✓			
		18. Kesesuaian dengan tingkat perkembangan kognitif, sosial emosional siswa		✓			
		19. Keterpahaman siswa terhadap pesan yang terkandung		✓			
		20. Ketepatan struktur kalimat dan kebakuan ilmiah		✓			
		21. Keutuhan makna dalam subab materi		✓			
5	Tahapan SETS	18. Media memberikan siswa isu/masalah aktual yang sedang berkembang di masyarakat.		✓			
		19. Media meminta siswa untuk mengeksplorasi masalah yang sedang berkembang di masyarakat.		✓			
		20. Media mendorong siswa untuk memunculkan solusi pemecah masalah.		✓			
		21. Media meminta siswa untuk memberikan konsep dalam mengatasi masalah yang muncul pada tahap inovasi.		✓			
		22. Media memberikan siswa penguatan terhadap konsep.		✓			
Jumlah Skor Total				88			

### C. Kritik dan Saran

Komentar Umum dan Saran Perbaikan:

Media yang digunakan masih sangat baik dan layak digunakan oleh para pembelajar di sekolah

### D. Kriteria Persentase Lembar Validasi

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

$$\text{Persentase} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100\%$$

Setelah mendapat hasil data validasi, dilakukan analisis data dengan cara dicocokkan ke dalam tabel kriteria berikut:

Rentang Persentase (%)	Kriteria Kualitatif
81-100	Sangat Layak
61-80	Layak
41-60	Cukup Layak
21-40	Kurang Layak
< 20	Tidak Layak

(Rahmawati dkk, 2020)

Kesimpulan:

Media *Pop-up book* ini dinyatakan:

1. Layak untuk diuji cobakan tanpa revisi.
2. Layak diuji cobakan dengan revisi mayor.
3. Layak diuji cobakan dengan revisi minor.
4. Tidak layak diuji cobakan.

\*] Lingkari salah satu

Brebes, 21 Agustus 2024  
Validator Pendidik Biologi

Dwi Hariyati, S.Si.

## Lampiran 14

TABEL HASIL UJI LAPANGAN SKALA BESAR SISWA KELAS XI PENGGERAK 1 SMA N 1 LOSARI BREBES

No	Nama	Aspek Pernyataan Angket																	Jml	%
		Tampilan Media					Penyajian Materi		Penggunaan Media				Kesesuaian dengan Indikator Berpikir Kritis							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
1	AR	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	85	100%
2	ANP	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	85	100%
3	AA	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	85	100%
4	AVR	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	85	100%
5	AM	5	4	5	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	80	94,1%
6	ANV	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	85	100%
7	BSD	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	4	5	4	4	5	5	5	80	94,1%
8	BA	5	5	5	4	4	4	5	5	4	5	4	5	4	5	5	4	5	78	91,7%
9	DH	5	5	5	4	5	4	5	5	5	4	5	5	4	4	5	5	5	80	94,1%
10	DDWP	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	85	100%
11	DS	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	85	100%
12	DAP	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	85	100%
13	EM	5	4	5	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	80	94,1%
14	EZH	5	4	5	4	5	5	4	5	5	5	5	4	4	4	5	5	4	78	91,7%
15	EDI	4	5	4	4	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4	5	5	5	73	85,8%



## Lampiran 15

**TABEL HASIL UJI RESPON SISWA PADA TIAP-TIAP BUTIR PERNYATAAN ANGKET**

<b>No</b>	<b>Pertanyaan</b>	<b>Persentase</b>	<b>Kriteria</b>
1	Teks atau tulisan pada <i>pop-up book</i> mudah dibaca	97,7%	Sangat Baik
2	Gambar yang disajikan pada <i>pop-up book</i> jelas	96,5%	Sangat Baik
3	Terdapat keterangan pada setiap gambar yang disajikan dalam <i>pop-up book</i>	91,4%	Sangat Baik
4	Gambar yang terdapat dalam <i>pop-up book</i> menarik	94,2%	Sangat Baik
5	Gambar yang terdapat dalam <i>pop-up book</i> sesuai dengan materi	95,4%	Sangat Baik
6	<i>Pop-up book</i> menjelaskan suatu konsep yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari	94,8%	Sangat Baik
7	<i>Pop-up book</i> menggunakan contoh-contoh soal yang berkaitan dengan masalah kehidupan sehari-hari	95,4%	Sangat Baik
8	Media <i>pop-up book</i> pada materi sistem koordinasi dapat mudah dipahami	97,7%	Sangat Baik
9	Media <i>pop-up book</i> dapat membuat suasana belajar menjadi menyenangkan	96%	Sangat Baik
10	Belajar menggunakan media <i>pop-up book</i> lebih tertarik dalam belajar biologi	96,5%	Sangat Baik
11	Media <i>pop-up book</i> membuat siswa semakin antusias dalam pembelajaran biologi	97,1%	Sangat Baik
12	Media <i>pop-up book</i> mampu memfasilitasi siswa untuk menguraikan persoalan	93,7%	Sangat Baik
13	Media <i>pop-up book</i> mampu memfasilitasi siswa untuk menganalisis permasalahan yang akan diselidiki	90,2%	Sangat Baik
14	Media <i>pop-up book</i> mampu mendorong siswa untuk memberikan opini pada artikel yang tersedia	89,7%	Sangat Baik

<b>No</b>	<b>Pertanyaan</b>	<b>Persentase</b>	<b>Kriteria</b>
15	Media <i>pop-up book</i> mengantarkan siswa untuk menyimpulkan hasil perbandingan artikel	91,4%	Sangat Baik
16	Media <i>pop-up book</i> mampu mengantarkan siswa untuk membuat hipotesis (dugaan sementara) dari kesimpulan perbandingan artikel	92%	Sangat Baik
17	Media <i>pop-up book</i> mampu mendorong siswa untuk meregulasi diri atau koreksi diri dengan menilai opini seseorang	94,8%	Sangat Baik

## Lampiran 16

### LEMBAR HASIL UJI RESPON SISWA KELAS XI PENGGERAK 1

## Angket Respon Siswa

Sebelum menilai, mohon simak dan perhatikan petunjuk di bawah ini

Petunjuk penilaian:

- Butir penilaian didasarkan pada indikator Berpikir Kritis dari Zubaidah dkk. (2019)
- Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pandangan siswa tentang kualitas media yang sudah dikembangkan yakni: Pop-Up Book Berbasis Science, Environment, Technology, and Society (SETS) Terintegrasi Berpikir Kritis Siswa Kelas XI
- Berikan skor penilaian (1-5) di setiap pertanyaan
- Kriteria Penilaian:
  5. Sangat Baik
  4. Baik
  3. Cukup Baik
  2. Kurang Baik
  1. Sangat Kurang Baik
- Mohon berikan kritik dan saran agar peneliti dapat memperbaiki kekurangan

\* Menunjukkan pertanyaan yang wajib diisi

Nama \_\_\_\_\_ / 0

Avan rizkianto

Tambahkan masukan individual

Kelas \* \_\_\_\_\_ / 0

XI penggerak 1

Tambahkan masukan individual

Teks atau tulisan pada *pop-up book* mudah dibaca\* \_\_\_\_\_ / 0

	1	2	3	4	5	
Sangat Kurang Baik	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Sangat Baik

Gambar yang disajikan pada *pop-up book* jelas \*

\_\_\_\_\_ / 0

1 2 3 4 5

Sangat Kurang Baik      Sangat Baik

Tambahkan masukan individual

Terdapat keterangan pada setiap gambar yang disajikan dalam *pop-up book* \*

\_\_\_\_\_ / 0

1 2 3 4 5

Sangat Kurang Baik      Sangat Baik

Tambahkan masukan individual

Gambar yang terdapat dalam *pop-up book* menarik \*

\_\_\_\_\_ / 0

1 2 3 4 5

Sangat Kurang Baik      Sangat Baik

Tambahkan masukan individual

Gambar yang terdapat dalam *pop-up book* sesuai dengan materi \*

\_\_\_\_\_ / 0

1 2 3 4 5

Sangat Kurang Baik      Sangat Baik

Tambahkan masukan individual

*Pop-up book* menjelaskan suatu konsep yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari

\* \_\_\_\_\_ / 0

Sangat Kurang Baik      1      2      3      4      5      Sangat Baik

Tambahkan masukan individual

*Pop-up book* menggunakan contoh-contoh soal yang berkaitan dengan masalah kehidupan sehari-hari

\* \_\_\_\_\_ / 0

Sangat Kurang Baik      1      2      3      4      5      Sangat Baik

Tambahkan masukan individual

Media *pop-up book* pada materi sistem koordinasi dapat mudah dipahami

\* \_\_\_\_\_ / 0

Sangat Kurang Baik      1      2      3      4      5      Sangat Baik

Tambahkan masukan individual

Media *pop-up book* dapat membuat suasana belajar menjadi menyenangkan

\* \_\_\_\_\_ / 0

Sangat Kurang Baik      1      2      3      4      5      Sangat Baik

Tambahkan masukan individual

Belajar menggunakan media *pop-up book* lebih tertarik dalam belajar biologi \* \_\_\_\_\_ / 0

1 2 3 4 5

Sangat Kurang Baik      Sangat Baik

Tambahkan masukan individual

Media *pop-up book* membuat siswa semakin antusias dalam pembelajaran biologi \* \_\_\_\_\_ / 0

1 2 3 4 5

Sangat Kurang Baik      Sangat Baik

Tambahkan masukan individual

Media *pop-up book* mampu memfasilitasi siswa untuk menguraikan persoalan \* \_\_\_\_\_ / 0

1 2 3 4 5

Sangat Kurang Baik      Sangat Baik

Tambahkan masukan individual

Media *pop-up book* mampu memfasilitasi siswa untuk menganalisis permasalahan yang akan diselidiki \* \_\_\_\_\_ / 0

1 2 3 4 5

Sangat Kurang Baik      Sangat Baik

Tambahkan masukan individual

Media *pop-up book* mampu mendorong siswa untuk memberikan opini \* \_\_\_\_\_ / 0 pada artikel yang tersedia

1 2 3 4 5  
Sangat Kurang Baik      Sangat Baik

Tambahkan masukan individual

Media *pop-up* mampu mengantarkan siswa untuk menyimpulkan hasil perbandingan artikel \* \_\_\_\_\_ / 0

1 2 3 4 5  
Sangat Kurang Baik      Sangat Baik

Tambahkan masukan individual

Media *pop-up book* mampu mengantarkan siswa untuk membuat hipotesis (dugaan sementara) dari kesimpulan hasil perbandingan artikel \* \_\_\_\_\_ / 0

1 2 3 4 5  
Sangat Kurang Baik      Sangat Baik

Tambahkan masukan individual

Media *pop-up book* mampu mendorong siswa untuk meregulasi diri atau koreksi diri dengan menilai opini seseorang \* \_\_\_\_\_ / 0

1 2 3 4 5  
Sangat Kurang Baik      Sangat Baik

Tambahkan masukan individual

Nama \_\_\_\_\_ / 0

Evan Zhafif Huntara

Tambahkan masukan individual

Kelas \* \_\_\_\_\_ / 0

XI P1

Tambahkan masukan individual

Teks atau tulisan pada *pop-up book* mudah dibaca \* \_\_\_\_\_ / 0

1      2      3      4      5

Sangat Kurang Baik                        Sangat Baik

Gambar yang disajikan pada *pop-up book* jelas \* \_\_\_\_\_ / 0

1      2      3      4      5

Sangat Kurang Baik                        Sangat Baik

Tambahkan masukan individual

Terdapat keterangan pada setiap gambar yang disajikan dalam *pop-up book* \* \_\_\_\_\_ / 0

1      2      3      4      5

Sangat Kurang Baik                        Sangat Baik

Tambahkan masukan individual

Gambar yang terdapat dalam *pop-up book* menarik \*

\_\_\_\_\_ / 0

1 2 3 4 5

Sangat Kurang Baik      Sangat Baik

Tambahkan masukan individual

Gambar yang terdapat dalam *pop-up book* sesuai dengan materi \*

\_\_\_\_\_ / 0

1 2 3 4 5

Sangat Kurang Baik      Sangat Baik

Tambahkan masukan individual

*Pop-up book* menjelaskan suatu konsep yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari \*

\_\_\_\_\_ / 0

1 2 3 4 5

Sangat Kurang Baik      Sangat Baik

Tambahkan masukan individual

*Pop-up book* menggunakan contoh-contoh soal yang berkaitan dengan masalah kehidupan sehari-hari \*

\_\_\_\_\_ / 0

1 2 3 4 5

Sangat Kurang Baik      Sangat Baik

Tambahkan masukan individual

Media *pop-up book* pada materi sistem koordinasi dapat mudah dipahami

\* \_\_\_\_\_ / 0

1 2 3 4 5

Sangat Kurang Baik      Sangat Baik

Tambahkan masukan individual

Media *pop-up book* dapat membuat suasana belajar menjadi menyenangkan

\* \_\_\_\_\_ / 0

1 2 3 4 5

Sangat Kurang Baik      Sangat Baik

Tambahkan masukan individual

Media *pop-up book* mampu mendorong siswa untuk memberikan opini pada artikel yang tersedia

\* \_\_\_\_\_ / 0

1 2 3 4 5

Sangat Kurang Baik      Sangat Baik

Tambahkan masukan individual

Media *pop-up* mampu mengantarkan siswa untuk menyimpulkan hasil perbandingan artikel

\* \_\_\_\_\_ / 0

1 2 3 4 5

Sangat Kurang Baik      Sangat Baik

Tambahkan masukan individual

Media *pop-up book* mampu mengantarkan siswa untuk membuat hipotesis (dugaan sementara) dari kesimpulan hasil perbandingan artikel \* \_\_\_\_\_ / 0

1      2      3      4      5

Sangat Kurang Baik                        Sangat Baik

Tambahkan masukan individual

Media *pop-up book* mampu mendorong siswa untuk meregulasi diri atau koreksi diri dengan menilai opini seseorang \* \_\_\_\_\_ / 0

1      2      3      4      5

Sangat Kurang Baik                        Sangat Baik

Tambahkan masukan individual

*Lampiran 17*

**DOKUMENTASI RISET**



## Lampiran 18

## SURAT PENUNJUKKAN DOSEN PEMBIMBING



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, Website: fst.walisongo.ac.id

Nomor : B-8812/Un.10.8/1.8/PP.00.9/12/2023 07 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 : Dhita Anggini  
NIM : 2008086032  
Judul : Pengembangan Pop-Up Book Berbasis Science, Environment, Technology, and Society (SETS) Pada Materi Sistem Koordinasi untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI SMA

dan menunjuk Bapak/Ibu:

1. Widi Cahya Adi, M.Pd. sebagai pembimbing metode
2. Mirtaati Na'ima, M.Sc. sebagai pembimbing materi

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

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Dr. Lasyono, M.Pd.  
NIP. 19691016200811008  
Dekan  
Ketua Jurusan Pendidikan Biologi

Tembusan:

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

## Lampiran 19

## SURAT PERMOHONAN VALIDATOR



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

Jalan Prof. Dr. H. Harna Kampus III Ngaliyan Semarang 50185  
Telepon (024) 76433366, Website: fst.walisongo.ac.id

Nomor : B-4337/Un.10.8/J.8/PP.00.9/07/2024 17 Juli 2024  
Lamp. : -  
Hal : Surat Permohonan menjadi Validator

Yth.

Bapak/Ibu

1. Nisa Rasyida, M. Pd.
2. Dwimeji Ayudewandari P, M.Sc.
3. Bunga Ilda Norra,  
M.Pd.
4. Eka Vasia Anggis, M.Pd.

UIN Walisongo Semarang

*Assalamualaikum Wr. Wb.*

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

Nama : Dhita Anggini  
NIM : 2008086032  
Judul : **Pengembangan Pop-Up Book Berbasis Science, Environment, Technology, and Society (SETS) Pada Materi Sistem Koordinasi Terintegrasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI SMA**

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

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

*Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.*



**Tembusan:**

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

## Lampiran 20

## SURAT IZIN RISET



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang 50195

E-mail: [fst@walisongo.ac.id](mailto:fst@walisongo.ac.id), Web : <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor : B.5606/Un.10.8/K/SP.01.08/08/2024  
Lamp : Proposal Skripsi  
Hal : Permohonan Izin Riset

19 Agustus 2024

Kepada Yth.  
Kepala SMA Negeri 1 Losari Brebes  
di tempat

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Dhita Anggini  
NIM : 2008086032  
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Biologi  
Judul : Pengembangan Pop-Up Book Berbasis Science, Environment, Technology, and Society (SETS) Pada Materi Sistem Koordinasi Terintegrasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI.

Dosbing : 1. Widi Cahya Adi, M.Pd.  
2. Mirtaati Na'ima, S.Si., M.Sc.

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut Meminta ijin melaksanakan Riset di Sekolah yang Bapak / ibu pimpin , yang akan dilaksanakan 21 Agustus 2024

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

A.n. Dekan  
Kabag. TU



Dr. H. Kharis, SH, M.H

NIP. 19691017 199403 1 002

Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo ( sebagai laporan )
2. Arsip

## Lampiran 21

## SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH  
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
**SMA NEGERI 1 LOSARI**  
Alamat : Jalan Jendral Sudirman No. 70 IeB (0283) 8800024 Losari - Brebes  
Email : sma\_nrg\_1\_losari@yahoo.co.id

**SURAT KETERANGAN**

Nomor : 421.3 / 359 / 2024

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : **ISTIANA HERAWATI, S.S., M.Pd.**  
NIP : 197108052003122004  
Jabatan : Kepala Sekolah  
Pangkat / Gol. Ruang : Pembina Tk.I / IV.b

Menerangkan dengan sesungguhnya bahwa mahasiswa Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang tersebut di bawah ini :

n a m a : **Dhita Anggini**  
pekerjaan : mahasiswa Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang  
program studi : Pendidikan Biologi

Telah melaksanakan penelitian / riset / survey / observasi dalam rangka menyelesaikan tugas akhir berupa skripsi dengan judul " Pengembangan Pop-Up Book Berbasis Science, Environment, Technology, and Society (SETS) Pada Materi Sistem Koordinasi Terintegrasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI " pada tanggal 21 Agustus 2024 sampai tanggal 27 Agustus 2024, di SMA Negeri 1 Losari Kecamatan Losari Kabupaten Brebes

Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan untuk keperluan sebagaimana mestinya.

Brebes, 27 Agustus 2024  
Kepala Sekolah  
  
**ISTIANA HERAWATI, S.S., M.Pd.**  
NIP. 197108052003122004



## Lampiran 22



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: fst.walisongo.ac.id

Hal: Nilai Bimbingan Skripsi

Kepada Yth.  
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Walisongo  
Semarang

*Assalamu'alaikum wr.wb.*

Dengan hormat kami memberitahukan bahwa setelah kami selesai membimbing skripsi saudara:

Nama : Dhita Anggini  
NIM : 2008086032  
Program Studi : Pendidikan Biologi  
Judul : Pengembangan *Pop-Up Book* Berbasis *Science, Environment, Technology and Society (SETS)* pada Materi Sistem Koordinasi Terintegrasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI SMA

Maka kami memberikan nilai sebagai berikut: 88  
Catatan khusus pembimbing: .....

Demikian nilai bimbingan ini agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

*Wassalamu'alaikum wr.wb.*

Semarang, 23 September 2024  
Pembimbing 1

Widi Cahya Adi, M.Pd.  
NIP. 199206192019031014

## Lampiran 23



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: fst.walisongo.ac.id

Hal: Nilai Bimbingan Skripsi

Kepada Yth.  
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Walisongo  
Semarang

*Assalamu'alaikum wr.wb.*

Dengan hormat kami memberitahukan bahwa setelah kami selesai membimbing skripsi saudara:

Nama : Dhita Anggini  
NIM : 2008086032  
Program Studi : Pendidikan Biologi  
Judul : Pengembangan *Pop-Up Book* Berbasis *Science, Environment, Technology and Society (SETS)* pada Materi Sistem Koordinasi Terintegrasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI SMA

Maka kami memberikan nilai sebagai berikut: 85  
Catatan khusus pembimbing: .....

Demikian nilai bimbingan ini agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

*Wassalamu'alaikum wr.wb.*

Semarang, 18 September 2024  
Pembimbing 2

Mirtaati Na'ima, M.Sc.  
NIP. 198809302019032016

*Lampiran 24***RIWAYAT HIDUP****A. Identitas Diri**

1. Nama Lengkap : Dhita Anggini
2. TTL : Brebes, 29 November 2002
3. Alamat Rumah : Ds. Pekauman Rt 05 Rw 02  
Kec. Losari Kab. Brebes  
Jawa Tengah
4. HP : 085846612268
5. E-mail : [angginidhita98@gmail.com](mailto:angginidhita98@gmail.com)

**B. Riwayat Pendidikan**

Pendidikan Formal

- a. SD N 02 Losari Kidul
- b. SMP N 01 Losari Brebes
- c. MA Nurul Huda Munjul
- d. UIN Walisongo Semarang

**C. Karya**

1. Buku ISBN Antologi Puisi “Asa Kehidupan”
2. Buku ISBN Antologi Puisi “Menguak Kenangan”
3. *Pop-Up Book* “4 Seri saraf, gerak, hormon, dan indra”