

**PENGEMBANGAN *GOOGLE SITES BIOLOGI (GOSIBI)*
BERBASIS *CREATIVE PROBLEM SOLVING (CPS)* UNTUK
MELATIH KETERAMPILAN LITERASI SAINS SISWA KELAS X**

SKRIPSI

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



Diajukan oleh:

SALSANAS LINGGA WIDIASASTI

NIM 2108086045

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2025**

HALAMAN JUDUL

PENGEMBANGAN *GOOGLE SITES BIOLOGI (GOSIBI)* BERBASIS *CREATIVE PROBLEM SOLVING (CPS)* UNTUK MELATIH KETERAMPILAN LITERASI SAINS SISWA KELAS X

SKRIPSI

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



Diajukan oleh:

SALSANAS LINGGA WIDIASASTI

NIM 2108086045

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2025**

PERNYATAAN KEASLIAN

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Salsanas Lingga Widiasasti

NIM : 2108086045

Jurusan : Pendidikan Biologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**PENGEMBANGAN GOOGLE SITES BIOLOGI (GOSIBI)
BERBASIS CREATIVE PROBLEM SOLVING (CPS) UNTUK
MELATIH KETERAMPILAN LITERASI SAINS SISWA KELAS X**

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

Semarang, 10 Juni 2025

Pembuat Pernyataan



Salsanas Lingga Widiasasti

NIM 2108086045

PENGESAHAN



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

Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang 50185
E-mail: fst@walisongo.ac.id. Web: http://fst.walisongo.ac.id

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Pengembangan *Google Sites Biologi (GoSiti)* Berbasis Creative Problem Solving (CPS) untuk Melatih Keterampilan Literasi Sains Siswa Kelas X
Nama : Salsabila Lingga Widiasasti
NIM : 2108086045
Jurusan : Pendidikan Biologi

Telah diujik dalam sidang munaqosah oleh Dewan Pengaji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana pendidikan dalam bidang ilmu biologi.

Semarang, 30 Juni 2025

DEWAN PENGUJI

Pengaji I

Widi Cahya Adi, M.Pd.
NIP. 199206192019031014

Pengaji II

Dr. Miswari, M.Sc.
NIP. 195903131981032007

Pengaji III

Dr. Hj. Nur Khasanah, S.Pd., M.Kes.
NIP. 197511132005012001

Pengaji IV

Elina Lestariyanti, M.Pd.
NIP. 199106192019032022

Pembimbing I

Widi Cahya Adi, M.Pd.
NIP. 199206192019031014

Pembimbing II

Chuanul Adib Achmad, M.Si.
NIP. 198712312019031018

NOTA DINAS

NOTA DINAS

Semarang, 02 Juni 2025

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

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

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

Judul : Pengembangan *Google Sites Biologi (GoSiBi)*
Berbasis *Creative Problem Solving (CPS)* untuk
Melatih Keterampilan Literasi Sains Siswa
Kelas X

Nama : Salsanas Lingga Widiasasti

NIM : 2108086045

Jurusan : Pendidikan Biologi

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

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Pembimbing 1,



Widi Cahya Adi, M.Pd.

NIP. 199206192019031014

NOTA DINAS

NOTA DINAS

Semarang, 10 Juni 2025

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

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

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

Judul : Pengembangan *Google Sites Biologi (GoSiBi)*
Berbasis *Creative Problem Solving (CPS)* untuk
Melatih Keterampilan Literasi Sains Siswa
Kelas X

Nama : Salsanas Lingga Widiasasti

NIM : 2108086045

Jurusan : Pendidikan Biologi

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

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Pembimbing II,



Chusnul Adib Achmad, M.Si.
NIP. 198712312019031018

ABSTRAK

Generasi abad ke-21 dituntut mampu memecahkan masalah kompleks dalam kehidupan sehari-hari, sehingga perlu menguasai berbagai keterampilan, salah satunya adalah literasi sains. Keterampilan literasi sains siswa dapat dilatih dengan memberikan pengalaman langsung kepada siswa dalam proses pembelajaran atas arahan dan bimbingan dari pihak guru. Hasil pengukuran keterampilan literasi sains pada siswa kelas X-6 SMA Negeri 1 Semarang masih termasuk dalam kategori "rendah". Tujuan penelitian untuk mengetahui desain, validitas, dan respon siswa terhadap *Google Sites Biologi (GoSiBi)* berbasis *Creative Problem Solving* (CPS), sehingga diharapkan mampu melatih keterampilan literasi sains siswa. Jenis penelitian yaitu *Research and Development* (R&D) dengan menggunakan model pengembangan ADDIE. Teknik pengumpulan data menggunakan metode observasi, wawancara, tes dan angket. Penelitian dilakukan di SMAN 1 Semarang menggunakan teknik *simple random sampling*. Hasil penelitian ini meliputi: 1) Hasil desain pengembangan *Google Sites Biologi (GoSiBi)* berbasis *Creative Problem Solving* (CPS) memuat enam menu, yaitu Home, CP TP, Materi, Ayo Pecahkan Masalah!, Evaluasi, dan Profil Pengembang. 2) Validitas produk *Google Sites Biologi (GoSiBi)* diperoleh dari ahli materi sebesar 93,75% (sangat valid), ahli media 91,25% (sangat valid), ahli metodologi pembelajaran dan literasi sains 92,50% (sangat valid), dan guru biologi 97,85% (sangat valid) serta hasil uji coba skala kecil pada siswa kelas X di SMAN 1 Semarang berjumlah 175 siswa diperoleh hasil nilai sebesar 91,45% (sangat baik), sehingga *Google Sites Biologi (GoSiBi)* berbasis *Creative Problem Solving* (CPS) dikategorikan sangat valid untuk digunakan dalam pembelajaran.

Kata Kunci: *Google Sites Biologi (GoSiBi)*, *Creative Problem Solving* (CPS), Keterampilan Literasi Sains.

TRANSLITERASI ARAB-LATIN

Penulisan transliterasi huruf-huruf Arab Latin dalam skripsi ini berpedoman pada surat keputusan Bersama Menteri Agama dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan R.I. Nomor: 158/1987 dan Nomor: 0543b/U/1987. Penyimpangan penulisan kata sandang [al-] disengaja secara konsisten supaya sesuai teks Arabnya.

ا	A	ط	ت{}
ب	B	ظ	ز{}
ت	T	ع	'
ث	s\	خ	G
ج	J	ف	f
ح	h{}	ق	Q
خ	Kh	ك	K
د	D	ل	L
ذ	z\	م	M
ر	R	ن	N
ز	Z	و	W
س	S	ه	H
ش	Sy	ء	'
ص	s{}	ي	Y
ض	d{}		

Bacaan Madd:

- a > = a panjang
 i > = i panjang
 u > = u panjang

Bacaan Diftong:

- au = او
 ai = اى
 iy = اي

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillahi Rabbil 'Alamin puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan hidayah, rahmat, dan ridho-Nya serta kemudahan, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir berupa skripsi yang berjudul, “**Pengembangan Google Sites Biologi (GoSiBi) Berbasis Creative Problem Solving (CPS) untuk Melatih Keterampilan Literasi Sains Siswa Kelas X**”.

Allahumma Shalli 'ala Sayyidina Muhammad Wa 'ala Ali Sayyidina Muhammad, sholawat serta salam tetap terlimpahkan kepada junjungan umat Islam yakni Nabi Muhammad SAW yang telah menuntun umatnya ke jalan kebaikan yang penuh akan penerangan di muka bumi ini melalui agama Islam.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah memberikan doa, bimbingan, motivasi, dan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Maka pada kesempatan kali ini dengan penuh kerendahan hati dan rasa hormat, penulis haturkan ucapan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. H. Nizar, M.Ag., selaku Rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Prof. Dr. H. Musahadi, M. Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
3. Drs. Listyono, M.Pd., selaku Ketua Prodi dan Saifullah Hidayat, S.Pd. M.Sc. selaku Sekretaris Prodi Pendidikan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
4. Arifah Purnamaningrum, M.Sc., selaku dosen wali yang telah memberikan nasihat dan arahan selama perkuliahan.
5. Widi Cahya Adi, M.Pd., selaku dosen pembimbing I dan Chusnul Adib Achmad, M.Si., selaku dosen pembimbing II

yang telah berkenan meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam memberikan arahan selama proses penyusunan skripsi.

6. Hafidha Asni Akmalia, M.Sc., selaku validator ahli materi, Nisa Rasyida, M.Pd., selaku validator ahli media, dan Dian Tauhidah, M.Pd., selaku validator ahli metodologi pembelajaran dan literasi sains yang telah memberikan masukan dan saran terhadap produk yang dikembangkan.
7. Segenap dosen, pegawai, dan seluruh civitas akademika UIN Walisongo Semarang yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan pengarahan selama perkuliahan.
8. Dr. Kusno, S.Pd., M.Si., selaku kepala SMA Negeri 1 Semarang yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melakukan penelitian di sekolah tersebut.
9. Siti Nursyamsiyah, S.Pd., Gr., selaku guru biologi SMA Negeri 1 Semarang yang telah memberikan penilaian terhadap produk *Google Sites Biologi (GoSiBi)* Berbasis *Creative Problem Solving* (CPS) untuk Melatih Keterampilan Literasi Sains Siswa Kelas X. Serta siswa kelas X SMA Negeri 1 Semarang yang telah bersedia dengan senang hati membantu penelitian ini.
10. Teristimewa orang tua tercinta yaitu Ayah Bambang Kasiyanto dan Ibu Wagirah yang telah memberikan kasih sayang dan kesabaran tiada batas, dukungan moral dan materi, serta doa yang tulus dan tak pernah putus, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
11. Kakak tercinta Inggar Bagus Sanjaya, adik tercinta Haikhal Ihsan Mu'ammar dan Alnaira Bilqis Safa Assyfa yang telah memberikan semangat dan doa, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
12. Abah KH. Abbas Masrukhan dan Ibu Hj. Siti Maemunah selaku pengasuh PP. Al-Ma'rufiyyah atas nasihat, barokah, dan ridhonya kepada penulis selama penulis menjadi santri. Tak lupa kepada teman-teman PP. Al-Ma'rufiyyah atas kebersamaannya selama masa nyantri.

13. Adim Diyamar Ridlwan, Alisa Hayatun Nufus, Safarina Husna, Melysa Septiana, Wilda Lailatul Barokah, Devi Nurliyawati, dan Kamar ST (PP. Al-Ma'rufiyyah) selaku sahabat yang telah membantu, memberi dukungan dan motivasi selama penyusunan skripsi, yang selalu ada di samping penulis disaat senang maupun susah dalam pengerjaan skripsi.
14. Teman-teman Pendidikan Biologi angkatan 2021, khususnya kelas PB-B atas kebersamaannya selama di UIN Walisongo Semarang.
15. Teman-teman organisasi IMAKE Walisongo, HMJ Biologi, dan SKM Amanat atas pengalama dan kebersamaan selama berproses di organisasi.
16. Teman-teman PLP SMA Negeri 1 Semarang dan KKN Reguler 83 Posko 28 Desa Tamanrejo, Kec. Limbangan, Kab. Kendal yang telah memberikan pengalaman dan kenangan yang indah.
17. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan, dukungan, motivasi, serta bimbingan, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini.

Penulis sangat menyadari bahwa dalam penelitian ini masih terdapat kekurangan dan jauh dari kata sempurna, sehingga penulis mengharapkan adanya saran, masukan, dan penelitian lanjutan guna perbaikan dan penyempurnaan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan untuk penulis, para pembaca dan masyarakat luas. *Aamiin.*

Semarang, 10 Juni 2025



Salsanas Lingga Widiasasti
NIM 2108086045

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
PENGESAHAN	iv
NOTA DINAS.....	v
NOTA DINAS.....	vi
ABSTRAK.....	vii
TRANSLITERASI ARAB-LATIN	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	11
C. Pembatasan Masalah.....	12
D. Rumusan Masalah.....	13
E. Tujuan Pengembangan.....	13
F. Manfaat Pengembangan.....	14
G. Asumsi Pengembangan	16
H. Spesifikasi Produk	17

BAB II	19
KAJIAN PUSTAKA.....	19
A. Kajian Teori.....	19
1. Literasi Sains	19
2. Model Pembelajaran <i>Creative Problem Solving</i> (CPS)	27
3. Bahan Ajar <i>Google Sites</i>	35
4. Karakteristik Materi yang Digunakan	40
B. Kajian Penelitian yang Relevan	46
C. Kerangka Berpikir	50
BAB III.....	53
METODE PENELITIAN.....	53
A. Model Pengembangan.....	53
B. Prosedur Pengembangan.....	54
1. <i>Analyze</i> (Analisis)	54
2. <i>Design</i> (Desain)	56
3. <i>Develop</i> (Pengembangan).....	57
4. <i>Implement</i> (Implementasi).....	58
5. <i>Evaluate</i> (Evaluasi).....	58
C. Desain Uji Coba Produk.....	59
1. Desain Uji Coba	59
2. Subjek Coba	61
3. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data.....	62
4. Teknik Analisis Data	66

BAB IV	69
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	69
A. Hasil Pengembangan Produk Awal.....	69
B. Hasil Uji Coba Produk.....	73
C. Revisi Produk	93
D. Kajian Produk Akhir	98
E. Keterbatasan Penelitian	106
BAB V	109
SIMPULAN DAN SARAN	109
A. Simpulan tentang Produk.....	109
B. Saran Pemanfaatan Produk.....	110
C. Pengembangan Produk Lebih Lanjut	111
DAFTAR PUSTAKA.....	112
LAMPIRAN.....	126
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	202

DAFTAR TABEL

Table	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Kriteria Keterampilan Literasi Sains	24
Tabel 2.2	Tahapan Model Pembelajaran CPS	29
Tabel 2.3	Analisis Materi Inovasi Teknologi Biologi	41
Tabel 2.4	Analisis Materi Ekosistem	43
Tabel 2.5	Analisis Materi Perubahan Lingkungan	45
Tabel 3.1	Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	66
Tabel 3.2	Kriteria Validitas Produk	68
Tabel 3.3	Kriteria Angket Respon Siswa	69
Tabel 4.1	Hasil Uji Ahli Materi	76
Tabel 4.2	Hasil Validasi Ahli Materi	78
Tabel 4.3	Hasil Uji Ahli Media	79
Tabel 4.4	Hasil Validasi Ahli Media	82
Tabel 4.5	Hasil Uji Ahli Metodologi Pembelajaran dan Literasi Sains	83
Tabel 4.6	Hasil Validasi Ahli Metodologi Pembelajaran dan Literasi Sains	85
Tabel 4.7	Hasil Penilaian Guru Biologi Kelas X SMA	88
Tabel 4.8	Hasil Penilaian Guru Biologi Kelas X SMA	92
Tabel 4.9	Hasil Respon Siswa Kelas X	94
Tabel 4.10	Revisi Produk dari Ahli Materi	96
Tabel 4.11	Revisi Produk dari Ahli Media	98
Tabel 4.12	Revisi Produk dari Ahli Metodologi Pembelajaran dan Literasi Sains	99
Tabel 4.13	Rekapitulasi Validitas dari Para Ahli dan Guru Biologi	101

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Skema Kerangka Berpikir Penelitian	52
Gambar 3.1	Skema Tahapan Model Pengembangan ADDIE	54
Gambar 3.2	Alur Proses Uji Coba Produk	61
Gambar 4.1	Menu <i>Home</i>	71
Gambar 4.2	Menu CP TP	71
Gambar 4.3	Menu Materi	72
Gambar 4.4	Menu Ayo Pecahkan Masalah!	73
Gambar 4.5	Menu Evaluasi	74
Gambar 4.6	Menu Profil Pengembang	74
Gambar 4.7	Keterangan gambar sebelum revisi	96
Gambar 4.8	Keterangan gambar setelah revisi	96
Gambar 4.9	Keterangan gambar sebelum revisi	96
Gambar 4.10	Keterangan gambar setelah revisi	96
Gambar 4.11	Penjelasan sebelum revisi	96
Gambar 4.12	Penjelasan setelah revisi	96
Gambar 4.13	Keterangan sebelum revisi	96
Gambar 4.14	Keterangan setelah revisi	96
Gambar 4.15	Keterangan gambar sebelum revisi	97
Gambar 4.16	Keterangan gambar setelah revisi	97
Gambar 4.17	Alasan sebelum revisi	97
Gambar 4.18	Alasan setelah revisi	97
Gambar 4.19	Gambar visual sebelum revisi	98
Gambar 4.20	Gambar visual setelah revisi	98
Gambar 4.21	Sumber gambar sebelum revisi	98
Gambar 4.22	Sumber gambar setelah revisi	98

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 4.23	Soal evaluasi sebelum revisi	98
Gambar 4.24	Soal evaluasi setelah revisi	98
Gambar 4.25	Profil pengembang sebelum revisi	98
Gambar 4.26	Profil pengembang setelah revisi	98
Gambar 4.27	Sintaks klarifikasi masalah sebelum revisi	99
Gambar 4.28	Sintaks klarifikasi masalah setelah revisi	99
Gambar 4.29	Tampilan <i>sheet</i> sebelum revisi	99
Gambar 4.30	Tampilan <i>sheet</i> setelah revisi	99
Gambar 4.31	Soal evaluasi sebelum revisi	100
Gambar 4.32	Soal evaluasi setelah revisi	100
Gambar 4.33	Uji validitas dari para ahli dan guru biologi	102
Gambar 4.34	Uji keterbacaan produk	103

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
1	Instrumen Soal Pengukuran Literasi Sains	128
2	Hasil Tes Pengukuran Literasi Sains	142
3	Pedoman Observasi	144
4	Pedoman Wawancara Guru	146
5	Pedoman Wawancara Siswa	148
6	Hasil Observasi Pembelajaran Biologi	150
7	Hasil Wawancara Kebutuhan Guru Biologi	151
8	Hasil Wawancara Kebutuhan Siswa Kelas X	153
9	Hasil Angket Siswa	159
10	Kisi-Kisi Angket Validasi Ahli Materi	162
11	Kisi-Kisi Angket Validasi Ahli Media	164
12	Kisi-Kisi Angket Validasi Ahli Metodologi Pembelajaran dan Literasi Sains	166
13	Kisi-Kisi Angket Penilaian Guru Biologi	168
14	Kisi-Kisi Angket Respon Siswa melalui Uji Keterbacaan Produk	172
15	Hasil Validasi Ahli Materi	175
16	Hasil Validasi Ahli Media	178
17	Hasil Validasi Ahli Metodologi Pembelajaran dan Literasi Sains	181
18	Hasil Penilaian Guru Biologi	184
19	Hasil Respon Siswa melalui Uji Keterbacaan Produk	188

Lampiran		Judul		Halaman
20		Surat Penunjukan Dosen Pembimbing		198
21		Surat Penunjukan Validator		199
22		Surat Izin Penelitian		200
23		Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian		201
24		Dokumentasi Penelitian		202

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Generasi abad ke-21 menghadapi tantangan kehidupan yang semakin rumit, sehingga diperlukan kemampuan untuk menyelesaikan masalah sehari-hari secara efektif (Kurniawati et al., 2017). Untuk dapat meraih kesuksesan di berbagai bidang, generasi ini perlu menguasai sejumlah keterampilan penting. Salah satu konsep keterampilan yang dikenal luas adalah keterampilan abad ke-21, yang mencakup *creativity*, *critical thinking*, *collaboration*, dan *communication* (Andrian & Rusman, 2019). Penguasaan literasi teknologi dan informasi, literasi digital, serta literasi sains juga menjadi sangat penting dalam menghadapi berbagai tantangan masa kini (Yusuf et al., 2022). Jadi dapat disimpulkan bahwa literasi sains merupakan salah satu keterampilan kunci yang harus dimiliki oleh generasi abad ke-21 (Siswanto, 2022).

Pengetahuan ilmiah yang diperoleh melalui literasi sains berperan penting sebagai panduan saat menghadapi permasalahan dalam kehidupan (Gultepe & Kilic, 2015). Menurut Berlian et al. (2021) keterampilan literasi sains memungkinkan untuk memahami secara lebih mendalam

fenomena sosial yang berkaitan dengan kemajuan teknologi dalam masyarakat. Selain itu, literasi sains juga dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam mengenali dan memahami prinsip serta proses dasar yang terkait dengan peristiwa ilmiah di kehidupan sehari-hari (Asyhari, 2015).

Konsep literasi sains tidak hanya mengajarkan siswa untuk memahami prinsip dan proses dasar dalam ilmu pengetahuan, tetapi juga mendorong mereka untuk mampu mengaitkan berbagai peristiwa dalam kehidupan sehari-hari dengan konsep ilmiah serta mempertimbangkan dampaknya di masa depan (Pratiwi et al., 2019). Dalam lingkup yang lebih rinci, *Programme for International Student Assessment* (PISA) 2025 mengidentifikasi tiga indikator literasi sains, yaitu 1) menjelaskan fenomena secara ilmiah, 2) menyusun dan mengevaluasi desain-desain untuk penyelidikan ilmiah serta menginterpretasikan data dan bukti ilmiah secara kritis, serta 3) meneliti, mengevaluasi, dan menggunakan informasi ilmiah untuk pengambilan keputusan dan tindakan (OECD, 2024).

Menurut PISA 2025, pencapaian indikator literasi sains dapat didorong melalui kegiatan pembelajaran yang melibatkan siswa secara aktif dengan pendampingan dari

guru. Tetapi berdasarkan fakta, literasi sains Indonesia masih rendah dibuktikan dengan hasil PISA 2022 bahwa peringkat Indonesia yaitu 69 dari 80 negara. Penelitian yang dilakukan oleh Suwandi & Supriyanti (2021) di sebuah SMA di Sragen menunjukkan bahwa tingkat literasi sains siswa hanya mencapai 50,48%. Sementara itu, studi serupa oleh Putri (2023) di salah satu SMA di Lampung mencatat persentase sebesar 48%. Penelitian lainnya oleh Tulaya & Wasis (2020) di sebuah SMA di Sumenep bahkan menunjukkan angka yang lebih rendah, yakni 27,5%. Temuan dari ketiga penelitian tersebut secara umum mengindikasikan bahwa berbagai sekolah di Indonesia literasi sainsnya masih rendah.

Berdasarkan hasil tes pengukuran keterampilan literasi sains pada siswa kelas X-6 di SMA Negeri 1 Semarang, dengan menggunakan instrumen yang merujuk dari penelitian Martinah et al. (2021) mendapatkan hasil rata-rata keseluruhan 39,41%, yang tertera pada lampiran 2. Adapun rincian persentase nilai rata-rata untuk setiap indikatornya, yaitu indikator pengetahuan konten memperoleh 41,2%; pengetahuan prosedural 39,7%; menjelaskan fenomena ilmiah 32,4%; menafsirkan data dan bukti ilmiah 48,5%; konteks personal 29,4%; konteks lokal 30,3%; dan kesadaran lingkungan 39,7%.

Berdasarkan tabel kategori keterampilan literasi sains yang disusun oleh Hidayati et al. (2022) hasil tes pengukuran keterampilan literasi sains pada siswa kelas X-6 SMA Negeri 1 Semarang masih termasuk dalam kategori "rendah".

Tingkat literasi sains yang rendah di kalangan siswa dapat terjadi karena pendekatan pembelajaran yang masih berorientasi pada peran dominan guru (*teacher-centered learning*), kurangnya minat serta sikap positif siswa terhadap mata pelajaran sains, dan adanya elemen dalam isi, proses, maupun konteks pembelajaran yang kurang menarik bagi mereka (Utami et al., 2022). Aisah & Sulistri (2021) menekankan bahwa jenis model pembelajaran yang digunakan turut berperan besar dalam memengaruhi literasi sains siswa. Jika model yang diterapkan selaras dengan karakteristik dan potensi peserta didik, maka hal itu bisa mendorong literasi sains mereka. Sebaliknya, penerapan model yang tidak sesuai cenderung tidak memberikan dampak yang berarti. Salah satu contohnya adalah model pembelajaran ceramah, yang dinilai kurang mampu menstimulasi perkembangan literasi sains. Puspitasari (2015) model ceramah kurang efektif dibandingkan dengan model yang menekankan keaktifan siswa dalam kegiatan belajar mengajar.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan pada tanggal 31 Juli 2024 di kelas X-6 SMA Negeri 1 Semarang, guru menerapkan model pembelajaran ceramah, sebagaimana tertera dalam lampiran 6. Kelemahan model pembelajaran ceramah yaitu minimnya keikutsertaan siswa di kelas yang mengakibatkan ketidakaktifan dan rendahnya pemahaman mereka pada materi pembelajaran (Wulandari et al., 2023). Hal ini sejalan dengan hasil wawancara siswa kelas X-6 bahwa salah satu kendala yang mereka hadapi dalam pembelajaran adalah penerapan model ceramah oleh guru, sebagaimana tertera dalam lampiran 8. Siswa tersebut mengatakan bahwa model ceramah menjadikan mereka kesulitan memahami materi, karena hanya guru yang menyampaikan penjelasan tanpa adanya interaksi atau umpan balik dari siswa. Selain itu, siswa juga merasa bosan dan mengantuk, karena pembelajaran cenderung monoton. Berdasarkan hal tersebut, guru seharusnya bisa menerapkan model pembelajaran yang lebih bervariasi dan dapat menstimulasi keterampilan literasi sains siswa, antara lain *Discovery Learning* (Rahman et al., 2022), *Reading, Questioning, and Answering* (RQA) (Hidayahika et al., 2020), *Problem Based Learning* (PBL) (Utami &

Setyaningsih, 2022), dan *Creative Problem Solving* (CPS) (Dayanti et al., 2021).

Creative Problem Solving (CPS) merupakan salah satu model pembelajaran yang mampu meningkatkan keterlibatan siswa dalam kegiatan belajar. Model ini dimulai dengan pemberian masalah, lalu membebaskan siswa untuk mengeksplorasi dan memilih solusi sesuai pemahaman mereka sendiri. Dengan cara ini, siswa didorong untuk bekerja sama, berani mengemukakan pendapat, dan mengasah kemampuan berpikir mereka, yang pada akhirnya dapat meningkatkan semangat serta partisipasi mereka dalam belajar (Panuntun et al., 2021). Model CPS mencakup empat tahapan utama dalam proses pembelajarannya, yaitu (1) Klarifikasi Masalah: Siswa mengidentifikasi dan memahami masalah yang dihadapi, serta menggali informasi untuk mendefinisikan masalah dengan jelas, (2) Perencanaan Strategi: Siswa diberi kebebasan dalam mencari berbagai solusi untuk mengatasi masalah dengan berpikir kreatif, (3) Evaluasi dan Pemilihan: Siswa mengevaluasi berbagai solusi yang diusulkan, mempertimbangkan kelebihan dan kekurangannya, serta memilih solusi terbaik berdasarkan kriteria yang ada, dan (4) Implementasi: Siswa menerapkan solusi yang telah dipilih dan memantau

hasilnya untuk memastikan bahwa masalah berhasil diselesaikan (Dugan et al., 2017).

Model *Creative Problem Solving* (CPS) memiliki keunggulan dibandingkan dengan model pembelajaran lainnya dalam hal pengembangan literasi sains siswa. CPS mendorong siswa agar menemukan solusi terhadap suatu masalah sesuai dengan pola pikir masing-masing dan hasil pemikirannya tersebut dapat diterapkan dalam situasi nyata sehari-hari (Suryani, 2024). Lebih dari itu, model ini memungkinkan siswa memahami konsep-konsep sains melalui proses eksplorasi dan pemecahan masalah, serta menumbuhkan keterlibatan aktif mereka selama pembelajaran berlangsung. CPS juga melatih kemampuan berpikir siswa karena mereka sejak awal diarahkan untuk menghadapi masalah dan diberi kebebasan dalam menentukan cara penyelesaiannya. Selain itu, model ini membuka ruang bagi siswa untuk mengaitkan dan menerapkan pengetahuan yang dimiliki ke dalam berbagai konteks yang beragam (Dayanti et al., 2021).

Fokus model pembelajaran CPS adalah pada pengembangan serta penguatan keterampilan siswa dalam menghadapi dan menyelesaikan berbagai permasalahan (Pebrina et al., 2020). Oleh karena itu, model ini sangat tepat diterapkan pada materi yang memiliki keterkaitan

dengan situasi nyata dalam kehidupan siswa. Hal tersebut menjadi dasar peneliti untuk mengembangkan bahan ajar berbasis CPS untuk mata pelajaran biologi kelas X semester genap, dengan cakupan materi inovasi teknologi biologi, ekosistem, serta perubahan lingkungan. Diharapkan melalui penerapan CPS, siswa dapat mengasah kreativitas mereka dalam menghadapi persoalan yang berkaitan dengan isu-isu sains maupun sosial, serta memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif terhadap konsep-konsep yang dipelajari.

Penerapan CPS dapat dikemas dalam berbagai bentuk bahan ajar. Dari hasil wawancara dengan Ibu Siti Nursyamsiyah, S.Pd., Gr., selaku guru biologi kelas X di SMA Negeri 1 Semarang, diperoleh informasi bahwa proses pembelajaran selama ini masih mengandalkan LKS dan buku cetak sebagai sumber bahan ajar utama, yang tertera pada lampiran 7. Heryani & Rustina (2018) menyatakan bahwa bahan ajar cetak memiliki beberapa kelemahan, antara lain ketidakmampuan untuk menggambarkan gerakan, penyajian materi yang terstruktur secara linear, kesulitan dalam memberikan bimbingan langsung kepada pembaca, serta keterbatasan dalam fleksibilitas. Sebaliknya, bahan ajar non-cetak atau bahan ajar yang mengintegrasikan teknologi menawarkan keunggulan,

antara lain mampu menggambarkan gerakan baik 2D, 3D, maupun berupa video, penyajian materi sesuai dengan keinginan pembuat, serta bersifat fleksibel. Hal tersebut selaras dengan hasil angket kebutuhan siswa bahwa 87,5% siswa lebih suka bahan ajar yang interaktif dan berbasis teknologi daripada yang monoton seperti buku, yang tertera pada lampiran 9. Adapun rincian bahan ajar yang dipilih oleh siswa meliputi 62,5% memilih *website*, 28,1% memilih LKPD, dan 9,4% memilih aplikasi, yang tertera pada lampiran 9. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran berbasis *website* merupakan jenis bahan ajar yang paling menarik minat siswa.

Website dapat dibuat dengan berbagai platform, contohnya *Google Sites*, yang memungkinkan pengguna dapat membuat dan mengelola *web* secara mudah dan gratis (Mukti et al., 2020). *Google Sites* menawarkan berbagai keunggulan, seperti fleksibilitas penggunaan, desain yang menarik, serta kemampuan untuk menggabungkan berbagai jenis konten, termasuk teks, video, gambar, audio, dan presentasi melalui tautan. Selain itu, platform ini juga terintegrasi dengan produk *Google* lainnya seperti *Google Form*, *Google Slides*, dan *Google Drive* (Napitu et al., 2023). Waluyo (2021) mengemukakan bahwa pemanfaatan *Google Sites* memberikan kontribusi

yang berarti, karena bisa mendorong ketertarikan siswa dalam belajar. Siswa bisa dengan mudah mengakses materi pembelajaran, sedangkan guru dapat mengelola materi pelajaran, tugas, pengumuman, dan silabus secara efektif melalui *Google Sites*.

Pemanfaatan *Google Sites* sebagai media pembelajaran sangat sesuai digunakan di era abad ke-21 dan dalam konteks revolusi industri berbasis teknologi, dengan harapan mampu meningkatkan minat siswa dalam mengikuti pembelajaran (Pubian & Herpratiwi, 2022). Sebuah media pembelajaran yang efektif tidak hanya berfungsi mendukung proses belajar, tetapi juga harus relevan dengan kemajuan teknologi yang mengalami peningkatan saat ini (Norra, 2020). Penelitian terkait pengembangan *Google Sites* sebelumnya pernah dilakukan Lestari et al. (2024) dengan integrasi model *Project Based Learning* (PjBL) di SMAN 3 Sumbawa Besar dengan hasil *Google Sites* dapat meningkatkan minat belajar siswa. Sembung et al. (2022) juga meneliti tentang pengembangan *Google Sites* dengan integrasi model STEM di SMAN Bali Mandara dengan hasil *Google Sites* dapat memudahkan proses belajar. Penelitian lain dilakukan oleh Nurlatifah & Suprihatiningrum (2023) yang meneliti pengembangan *Google Sites* dengan integrasi model

pembelajaran Inkuiiri Terbimbing di SMAN 3 Merangin dengan hasil *Google Sites* dapat meningkatkan pemahaman siswa. Kesimpulan ketiga hasil penelitian tersebut yaitu *Google Sites* tergolong sangat layak digunakan untuk pembelajaran.

Berbeda dengan penelitian sebelumnya, hasil penelitian ini berupa *Google Sites* dengan model pembelajaran CPS yang bertujuan untuk membantu melatih keterampilan literasi sains siswa. Selain itu, produk *Google Sites* yang dikembangkan memuat materi biologi pada kelas X semester genap, yaitu inovasi teknologi biologi, ekosistem, dan perubahan lingkungan. Hal tersebut yang melatarbelakangi pentingnya dilakukan penelitian yang berjudul, **“Pengembangan *Google Sites Biologi (GoSiBi)* Berbasis Creative Problem Solving (CPS) untuk Melatih Keterampilan Literasi Sains Siswa Kelas X”**.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, identifikasi masalah yang didapat, yaitu:

1. Tingkat keterampilan literasi sains siswa SMA di Indonesia masih tergolong rendah, termasuk di SMA Negeri 1 Semarang, yang terlihat dari hasil tes literasi sains dengan rata-rata pencapaian hanya 39,41%.

2. Proses pembelajaran masih didominasi oleh peran guru (*teacher-centered learning*), sehingga partisipasi aktif siswa dalam kegiatan pembelajaran menjadi minim.
3. Model pembelajaran yang digunakan masih berpusat pada ceramah, sehingga dibutuhkan model pembelajaran yang lebih variatif, seperti model CPS untuk meningkatkan keterlibatan siswa.
4. Guru biologi kelas X di SMA Negeri 1 Semarang masih menggunakan LKS dan buku cetak sebagai sumber belajar, namun belum memanfaatkan bahan ajar berbasis teknologi seperti *Google Sites*.

C. Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah dalam penelitian ini, yaitu:

1. *Google Sites Biologi (GoSiBi)* yang akan dikembangkan hanya memuat materi biologi pada kelas X semester genap, yaitu inovasi teknologi biologi, ekosistem, dan perubahan lingkungan.
2. *Google Sites Biologi (GoSiBi)* menggunakan model pembelajaran *Creative Problem Solving* (CPS).
3. Pengujian validitas produk *Google Sites Biologi (GoSiBi)* dilakukan oleh ahli materi, media, metodologi pembelajaran dan literasi sains, serta guru biologi sebagai praktisi.

4. Pengujian produk *Google Sites Biologi (GoSiBi)* diperoleh dari respon siswa melalui uji keterbacaan produk.

D. Rumusan Masalah

Merujuk pada pembatasan masalah yang telah dijelaskan sebelumnya, maka rumusan masalah dalam penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana desain *Google Sites Biologi (GoSiBi)* berbasis *Creative Problem Solving (CPS)* untuk melatih keterampilan literasi sains siswa kelas X yang dikembangkan?
2. Bagaimana validitas *Google Sites Biologi (GoSiBi)* berbasis *Creative Problem Solving (CPS)* untuk melatih keterampilan literasi sains siswa kelas X yang dikembangkan?
3. Bagaimana respon siswa terhadap *Google Sites Biologi (GoSiBi)* berbasis *Creative Problem Solving (CPS)* untuk melatih keterampilan literasi sains siswa kelas X yang dikembangkan?

E. Tujuan Pengembangan

Sehubungan dengan rumusan masalah yang telah disebutkan, maka tujuan dari pengembangan ini, yaitu:

1. Menghasilkan desain *Google Sites Biologi (GoSiBi)* berbasis *Creative Problem Solving (CPS)* untuk melatih keterampilan literasi sains siswa kelas X.
2. Mendeskripsikan hasil uji validitas *Google Sites Biologi (GoSiBi)* berbasis *Creative Problem Solving (CPS)* untuk melatih keterampilan literasi sains siswa kelas X.
3. Menjelaskan respon siswa terhadap *Google Sites Biologi (GoSiBi)* berbasis *Creative Problem Solving (CPS)* untuk melatih keterampilan literasi sains siswa kelas X.

F. Manfaat Pengembangan

Produk hasil pengembangan ini diharapkan mampu memberikan manfaat sebagai berikut.

1. Manfaat teoritis:
 - a. Memberikan kontribusi akademis berupa bahan ajar *Google Sites Biologi (GoSiBi)*.
 - b. Memberikan masukan ide bagi para guru untuk menerapkan model pembelajaran CPS dalam pembelajaran.
 - c. Menjadi pedoman penelitian terkait pengembangan bahan ajar berbasis model pembelajaran yang bertujuan melatih literasi sains.

2. Manfaat praktis

a. Bagi Siswa

- 1) Mampu menambah penguasaan konsep siswa pada materi pembelajaran melalui bahan ajar berupa *Google Sites Biologi (GoSiBi)*.
- 2) Mampu mendorong siswa agar tertarik dan termotivasi dalam mempelajari biologi.
- 3) Mampu melatih keterampilan literasi sains siswa dengan menggunakan model CPS yang disajikan dalam bahan ajar.

b. Bagi Guru

- 1) Mampu menjadi alternatif bahan ajar dalam upaya memperbaiki kualitas pendidikan.
- 2) Mampu memotivasi guru untuk memilih model sesuai kondisi siswa.
- 3) Mampu memberikan motivasi kepada guru untuk menciptakan pembelajaran yang dapat menstimulasi keterampilan literasi sains.

c. Bagi Sekolah

- 1) Mampu meningkatkan kualitas pelaksanaan belajar mengajar dengan adanya bahan ajar lengkap.

- 2) Mampu memberikan saran untuk sekolah tentang penerapan model yang tepat bagi siswa.
- d. Bagi Peneliti
- 1) Menambah wawasan dan keterampilan dalam mendesain serta mengembangkan *Google Sites Biologi (GoSiBi)* berbasis *Creative Problem Solving (CPS)*.
 - 2) Mampu membantu peneliti dalam membangun kemampuan sebagai tenaga pendidik yang profesional.

G. Asumsi Pengembangan

Pengembangan *Google Sites Biologi (GoSiBi)* berbasis *Creative Problem Solving (CPS)* ini mengacu pada asumsi sebagai berikut:

1. *Google Sites Biologi (GoSiBi)* berbasis *Creative Problem Solving (CPS)* dapat digunakan sebagai bahan ajar.
2. Model pembelajaran dapat berpusat pada siswa (*Student Center Learning*) melalui *Google Sites Biologi (GoSiBi)* yang dikembangkan.
3. *Google Sites Biologi (GoSiBi)* berbasis *Creative Problem Solving (CPS)* dapat melatih keterampilan literasi sains siswa.

H. Spesifikasi Produk

Spesifikasi produk yang akan dikembangkan pada penelitian ini yaitu:

1. *Google Sites Biologi (GoSiBi)* yang dikembangkan beracuan pada prosedur model *Creative Problem Solving* (CPS).
2. *Google Sites Biologi (GoSiBi)* yang dikembangkan memuat materi biologi pada kelas X semester genap, yaitu inovasi teknologi biologi, ekosistem, dan perubahan lingkungan.
3. *Google Sites Biologi (GoSiBi)* yang dikembangkan memiliki enam menu, yaitu 1) *Home*, berisi tampilan awal saat pengguna pertama kali mengakses *Google Sites Biologi (GoSiBi)*; 2) CP TP, berisi uraian CP dan TP; 3) Materi, berisi materi biologi kelas X SMA/MA semester genap yang terdiri dari materi Inovasi Teknologi Biologi, Ekosistem, dan Perubahan Lingkungan; 4) Ayo Pecahkan Masalah!, berisi sintaks model pembelajaran *Creative Problem Solving* (CPS) yang harus dilakukan oleh peserta didik; 5) Evaluasi, berisi soal latihan; 6) Profil Pengembang, berisi profil dari pengembang produk *Google Sites Biologi (GoSiBi)*.

4. *Google Sites Biologi (GoSiBi)* yang dikembangkan berisi materi pembelajaran yang diambil dari sumber referensi yang valid dan relevan.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Literasi Sains

a. Pengertian Literasi Sains

Literasi sains adalah keterampilan untuk mengajukan pertanyaan, mencari informasi, memahami fenomena ilmiah, serta membuat kesimpulan berdasarkan data atau bukti yang ada (Ilsadiati et al., 2017). Keterampilan ini juga mencakup pemahaman mengenai karakteristik ilmu pengetahuan, kesadaran bahwa lingkungan alami terbentuk melalui proses sains dan teknologi, serta partisipasi dalam berbagai isu yang berkaitan dengan sains yang didasari oleh pengetahuan serta keterampilan ilmiah (OECD, 2017). Selain itu, literasi sains juga meliputi kemampuan dalam memahami lingkungan serta menguji dugaan atau hipotesis dengan menerapkan prinsip-prinsip ilmiah. Fungsi literasi sains mencakup pemahaman terhadap berbagai isu di masyarakat modern, yang dipengaruhi oleh kemajuan IPTEK (Sanjaya et al., 2017).

Keterampilan literasi sains sangat berperan dalam mendukung pengambilan keputusan, baik secara pribadi maupun sosial. Hal tersebut menjadikan penguasaan literasi sains menjadi hal yang penting dimiliki setiap warga negara supaya mampu beradaptasi dan bertahan di tengah perkembangan dunia yang semakin maju dan terus berubah (Arohman et al., 2016). Dalam kegiatan belajar, siswa tidak hanya wajib mengerti konsep, tetapi juga harus bisa menerapkan konsep tersebut dalam menyelesaikan permasalahan tertentu. Setiap individu perlu memiliki kemampuan untuk terus belajar sepanjang hidup serta keterampilan memanfaatkan ilmu sebagai bekal untuk bertahan dan berkembang di tengah laju teknologi yang terus melesat (Dimyati & Mudjiono, 2015).

b. Indikator Literasi Sains

Indikator keterampilan literasi sains menurut PISA 2025, yaitu 1) menjelaskan fenomena secara ilmiah, 2) menyusun dan mengevaluasi desain-desain untuk penyelidikan ilmiah serta menginterpretasikan data dan bukti ilmiah secara kritis, serta 3) meneliti,

mengevaluasi, dan menggunakan informasi ilmiah untuk pengambilan keputusan dan tindakan (OECD, 2024).

c. Faktor yang Mempengaruhi Literasi Sains

Menurut Sumanik et al. (2021) faktor yang mempengaruhi literasi sains, yaitu:

1. Minat dan rasa ingin tahu

Kedua hal ini dapat memotivasi siswa agar lebih fokus dan menyerap pelajaran dengan baik. Siswa yang memiliki minat besar dalam pelajaran cenderung menunjukkan perhatian yang lebih tinggi. Sebaliknya, rendahnya rasa ingin tahu dapat mengindikasikan kurangnya keterlibatan siswa dalam pembelajaran yang nantinya berpengaruh pada nilai mereka.

2. Kebiasaan belajar

Kebiasaan belajar yang baik, seperti rajin membaca, menulis, dan menggunakan berbagai sumber belajar sangat mempengaruhi kemampuan siswa. Kebiasaan belajar yang sudah menjadi rutinitas dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran siswa. Keberhasilan belajar siswa dipengaruhi oleh seberapa

konsisten mereka melaksanakan kebiasaan belajar yang produktif. Kebiasaan belajar yang terus dilakukan secara teratur dengan sendirinya dapat meningkatkan literasi sains siswa.

3. Cara belajar

Siswa perlu terbiasa dengan cara-cara pemecahan masalah yang terkait dengan pendidikan sains dasar. Jika mereka tidak terbiasa mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan sains, mereka akan kesulitan menerapkan pengetahuan tersebut dalam kehidupan nyata. Oleh karena itu, siswa perlu diberikan masalah yang membutuhkan diskusi mendalam serta latihan dalam menganalisis data dan grafik untuk meningkatkan keterampilan mereka.

4. Minat membaca

Minat membaca yang tinggi sangat penting untuk mengembangkan keterampilan literasi sains. Membaca tidak sekadar meningkatkan pengetahuan, namun juga mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan kemampuan mengambil keputusan. Tanpa

minat baca yang tinggi, siswa akan kesulitan mengkritisi informasi dan membuat keputusan yang tepat terkait isu-isu ilmiah.

5. Teknik mengajar guru

Guru memiliki peranan krusial dalam mengembangkan keterampilan literasi sains pada siswa. Caranya dengan memberi soal yang menstimulasi kemampuan berpikir kritis, analisis, dan penalaran. Namun, banyak guru yang masih jarang mengangkat isu-isu yang membutuhkan penerapan literasi sains. Oleh sebab itu, penting bagi siswa untuk terus dilatih dalam berpikir kritis dan membuat penilaian yang tepat selama proses belajar, dengan bimbingan dan arahan dari guru.

d. Penilaian Literasi Sains

Literasi sains dinilai tidak hanya dari penguasaan materi, tetapi juga dari kemampuan berpikir, kecakapan hidup, dan penerapan metode ilmiah dalam situasi nyata yang dihadapi siswa (Irsan, 2021). Tabel 2.1 berikut menyajikan kriteria keterampilan literasi sains.

Tabel 2.1 Kriteria Keterampilan Literasi Sains

Persentase (%)	Kriteria
81-100	Sangat tinggi
61-80	Tinggi
41-60	Sedang
21-40	Rendah
0-20	Sangat rendah

Sumber: (OECD, 2017)

e. Model Pembelajaran untuk Meningkatkan Literasi Sains

Keterampilan literasi sains siswa dapat dilatih dengan menggunakan model pembelajaran yang tepat (Sujana & Sopandi, 2020). Oleh sebab itu, para pendidik dianjurkan untuk memilih model pembelajaran yang dapat menjadikan siswa aktif dalam kegiatan belajar mengajar. Berbagai studi menunjukkan penerapan model pembelajaran yang efektif, seperti *Discovery Learning* (Rahman et al., 2022), *Reading, Questioning, and Answering* (RQA) (Hidayahika et al., 2020), *Problem Based Learning* (PBL) (Utami & Setyaningsih, 2022), dan *Creative Problem Solving* (CPS) (Dayanti et al., 2021) mempu mendorong keterampilan literasi sains.

Penerapan model *discovery learning* dapat meningkatkan keterlibatan peserta didik, melatih

kemampuan berpikir kritis dan kreatif, serta membantu mengembangkan kemampuan prosedural siswa (Utami et al., 2019). Pujiyah et al. (2020) menyatakan bahwa model *discovery learning* memungkinkan siswa melakukan investigasi melalui percobaan, sehingga siswa mampu memperoleh jawaban dari pertanyaan yang mereka rumuskan sendiri. Jadi, *discovery learning* mengutamakan siswa dalam menemukan pengetahuan baru secara mandiri, bukan sekadar menerima informasi dari guru.

Model pembelajaran RQA adalah model yang memberi kesempatan siswa untuk membangun pengetahuannya sendiri sesuai dengan kebutuhan pembelajaran (Maulida et al., 2017). Melalui model RQA, siswa dapat membaca membaca materi serta mengajukan pertanyaan terkait bagian yang belum mereka pahami. Aktivitas membaca, mengajukan pertanyaan, serta menjawab pada model pembelajaran RQA dapat mendorong keterampilan literasi sains. Hal ini disebabkan karena kebiasaan membaca dapat membentuk kemampuan seseorang dalam menyaring informasi yang akurat, berpikir secara

kritis, serta mengasah kemampuan analisis (Bahri, 2016).

Model pembelajaran PBL adalah model yang berfokus pada siswa (*student centered learning*) (Wilujeng, 2022). Dengan mengikuti tahapan dalam pembelajaran PBL, siswa didorong untuk berpartisipasi aktif dalam menyelesaikan permasalahan. Selain itu, penerapan PBL juga berkontribusi dalam meningkatkan literasi sains, karena siswa secara langsung mengolah informasi, mengidentifikasi masalah, dan mencari solusi berdasarkan bukti ilmiah yang ada (Nurtanto et al., 2020).

Model pembelajaran CPS adalah model yang berfokus pada pengembangan keterampilan dalam memecahkan masalah (Udiyah & Pujiastutik, 2017). Huda (2014) menyatakan bahwa CPS dapat meningkatkan keterampilan literasi sains siswa, karena diawali dengan disajikannya masalah yang perlu diselesaikan dan diberikan kebebasan kepada siswa untuk mencari berbagai solusi.

2. Model Pembelajaran *Creative Problem Solving* (CPS)

a. Pengertian CPS

CPS adalah model pembelajaran yang memerlukan tingkat kreativitas yang tinggi dari guru maupun siswa dalam menyelesaikan masalah. Model ini bertujuan untuk memecahkan masalah dengan cara yang kreatif (Istarani & Ridwan, 2015). Sophonhiranrak et al. (2015) menyatakan bahwa CPS berfokus pada pengembangan pemikiran kreatif untuk meningkatkan kemampuan dalam memecahkan masalah, serta mendorong pemikiran atau gagasan yang beragam di antara siswa. CPS menggunakan teknik sistematis dalam proses penyelesaian masalah, sehingga dapat mengatasi tantangan dengan mengumpulkan solusi mengenai permasalahan yang sedang terjadi (Panuntun et al., 2021).

Model pembelajaran CPS memiliki potensi dalam meningkatkan literasi sains siswa, karena mampu menghadirkan suasana belajar yang menstimulasi siswa untuk menyelesaikan masalah secara kreatif sesuai dengan pola pikir mereka, yang hasilnya dapat diaplikasikan dalam

kehidupan nyata (Suryani, 2024). Dayanti et al. (2021) juga menyatakan bahwa model CPS juga memberi peluang bagi siswa untuk memahami konsep melalui pemecahan masalah, mendorong keterlibatan aktif dalam proses belajar, serta melatih kemampuan berpikir siswa karena mereka dihadapkan pada masalah sejak awal pembelajaran dan diberi kebebasan dalam menentukan solusi. Model ini juga memungkinkan siswa untuk mengaplikasikan pengetahuan yang dimiliki ke kondisi yang berbeda.

b. Tahapan CPS

Pelaksanaan model pembelajaran CPS terdiri dari empat tahapan, yaitu (1) Klarifikasi Masalah, (2) Perencanaan Strategi, (3) Evaluasi dan Pemilihan, dan (4) Implementasi (Dugan et al., 2017). Secara lebih terperinci dapat dilihat pada Tabel 2.2 berikut.

Tabel 2.2 Tahapan Model Pembelajaran CPS

Tahapan	Perilaku Siswa
Klarifikasi Masalah	Siswa mengidentifikasi dan memahami masalah yang dihadapi, serta menggali informasi untuk mendefinisikan masalah dengan jelas.
Perencanaan Strategi	Siswa diberi kebebasan dalam mencari berbagai solusi untuk

Tahapan	Perilaku Siswa
Evaluasi & Pemilihan	mengatasi masalah dengan berpikir kreatif.
Implementasi	Siswa mengevaluasi berbagai solusi yang diusulkan, mempertimbangkan kelebihan dan kekurangannya, serta memilih solusi terbaik berdasarkan kriteria yang ada.
	Siswa menerapkan solusi yang telah dipilih dan memantau hasilnya untuk memastikan bahwa masalah berhasil diselesaikan

Sumber: (Dugan et al., 2017).

CPS dapat ditemukan dalam konsep yang diajarkan Al-Qur'an yang mengajarkan pentingnya berpikir dan bekerja keras untuk merubah nasib. Bukan hanya menyerahkan segalanya kepada takdir, melainkan mencari solusi dan langkah kreatif untuk memecahkan masalah dalam kehidupan, sebagaimana tercantum dalam Q.S. Ar-Ra'd ayat 11 sebagai berikut.

لَهُ مُعَقِّبَاتٌ مِنْ بَيْنِ يَدَيْهِ وَمِنْ خَلْفِهِ يَحْفَظُونَهُ مِنْ أَمْرِ اللَّهِ إِنَّ اللَّهَ لَا يُغَيِّرُ
مَا بِقَوْمٍ حَتَّىٰ يُغَيِّرُوا مَا بِأَنفُسِهِمْ وَإِذَا أَرَادَ اللَّهُ بِقَوْمٍ سُوءًا فَلَا مَرَدَ لَهُ
وَمَا لَهُمْ مِنْ دُونِهِ مِنْ وَالٍ

Artinya: "Bagi manusia ada malaikat-malaikat yang selalu mengikutinya bergiliran, di muka dan di belakangnya, mereka menjaganya atas perintah Allah. Sesungguhnya Allah tidak mengubah keadaan sesuatu kaum sehingga mereka mengubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri. Dan apabila Allah menghendaki keburukan terhadap sesuatu

kaum, maka tak ada yang dapat menolaknya; dan sekali-kali tak ada pelindung bagi mereka selain Dia” (QS Ar-Ra’d:11).

Tafsir Al-Misbah oleh Quraish Shihab menjelaskan QS. Ar-Ra’d ayat 11 bahwa Allah adalah pelindung manusia. Setiap orang dijaga oleh malaikat yang diperintahkan oleh Allah untuk mengawasi mereka dari depan dan belakang. Perubahan nasib suatu kaum, baik dari penderitaan menjadi kebahagiaan atau sebaliknya, hanya akan terjadi jika mereka sendiri berusaha mengubah kondisi dalam diri mereka sesuai dengan arah perubahan tersebut. Dan apabila Allah telah menetapkan suatu musibah menimpa suatu kaum, maka tidak ada satu pun yang dapat mencegahnya. Tidak ada manusia yang memiliki kekuasaan untuk campur tangan atau menolak kehendak Allah.

Qur'an Surat Ar-Ra'd ayat 11 dapat dimaknai dengan suatu kaum seharusnya tidak hanya pasrah pada takdir, tetapi juga berpikir dan berusaha dengan sekuat tenaga untuk merubah nasib mereka. Perubahan tersebut dapat dicapai dengan cara setiap individu perlu berpikir kreatif dalam mencari solusi dan menentukan langkah

yang tepat. Berpikir kreatif melibatkan kemampuan untuk melihat berbagai kemungkinan dan pendekatan baru dalam menghadapi tantangan, serta menghasilkan ide-ide inovatif yang dapat membawa perubahan. Dengan berpikir kreatif, seseorang dapat menemukan strategi yang tepat untuk mengatasi masalah yang ada, sehingga mampu meraih tujuan yang diinginkan.

c. Karakteristik CPS

Maftukhin et al. (2014) menyatakan bahwa terdapat lima karakteristik CPS diantaranya:

- 1) Pembelajaran diawali dengan penyajian sebuah masalah.
- 2) Masalah yang disajikan terkait situasi atau fakta di kehidupan sehari-hari.
- 3) Siswa mengembangkan rumusan masalah dan mengenali kekurangan pengetahuan yang perlu diisi.
- 4) Mereka mengeksplorasi dan mempelajari materi yang relevan, lalu menyampaikan solusi yang berhasil mereka temukan.
- 5) Terdapat kerja sama atau kolaborasi antar siswa dalam proses pembelajaran.

d. Kelebihan dan Kekurangan CPS

Shoimin (2014) mengungkapkan bahwa model CPS terdapat berbagai kelebihan dan kekurangan. Beberapa kelebihan dari model CPS di antaranya adalah:

- 1) Mengasah kemampuan siswa dalam menyusun solusi.
- 2) Mendorong siswa dalam memahami dan berperilaku secara kreatif.
- 3) Membantu siswa menyelesaikan persoalan dengan pendekatan yang relevan dengan situasi nyata.
- 4) Mengajarkan siswa cara mengenali serta menyelidiki suatu permasalahan.
- 5) Memberikan wadah bagi siswa untuk menafsirkan dan menilai hasil pengamatan mereka.
- 6) Memacu perkembangan kemampuan berpikir siswa dalam menemukan solusi yang tepat.
- 7) Menjadikan proses pembelajaran selaras bersama kehidupan nyata.

Model pembelajaran CPS juga terdapat kekurangan, antara lain:

- 1) Ada sejumlah topik yang kurang cocok diterapkan dengan model ini karena keterbatasan alat laboratorium, yang menghambat siswa dalam melakukan pengamatan dan menyimpulkan suatu konsep atau peristiwa.
- 2) Model pembelajaran ini cenderung memakan waktu lebih lama dibandingkan model lain (Shoimin, 2014).

e. Efektivitas Model CPS dalam Pembelajaran

Pemilihan model CPS memiliki beberapa alasan, yaitu:

- 1) Pendekatan Konstruktivistik: Model pembelajaran CPS termasuk dalam pendekatan ini, karena pembelajaran berpusat pada siswa (*student centered learning*), sehingga dapat mengaktifkan peran siswa dalam proses belajar.
- 2) Cocok untuk Beragam Kemampuan: Model pembelajaran CPS dapat diterapkan pada siswa dengan tingkat kemampuan yang beragam, sehingga semua siswa dapat terlibat dalam pembelajaran.

- 3) Mengasah Kemampuan Memecahkan Masalah:
Model pembelajaran CPS tidak hanya menekankan pada pengenalan, pemahaman, dan penggunaan informasi, tetapi juga membantu siswa dalam mengembangkan kemampuan menganalisis permasalahan dan menemukan solusinya.
- 4) Sederhana dan Fleksibel: Model CPS mudah untuk dipahami serta dapat diterapkan di berbagai tingkat pendidikan dan jenis materi pembelajaran (Mayasari et al., 2013).

Harahap et al. (2020) mengungkapkan bahwa setelah menerapkan model CPS, kemampuan pemecahan masalah siswa menunjukkan hasil sebesar 75,68 (Baik).

Hal ini menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran CPS berdampak positif terhadap kemampuan siswa dalam memecahkan masalah. Penelitian lain oleh Muhalis (2021) juga membuktikan bahwa keterampilan proses siswa mengalami peningkatan, dari rata-rata skor 59,226 (kategori cukup) menjadi 79,389 (kategori tinggi), yang mengindikasikan bahwa model CPS efektif dalam meningkatkan keterampilan proses belajar

siswa. Selain itu, pada penelitian Wahyuni et al. (2018) memperoleh hasil persentase keaktifan siswa sebesar 81,61% yang menandakan bahwa tingkat keaktifan siswa termasuk dalam kategori “Sangat aktif”. Hal tersebut menandakan bahwa model pembelajaran CPS dapat meningkatkan keaktifan siswa selama kegiatan pembelajaran.

3. Bahan Ajar *Google Sites*

a. Pengertian *Google Sites*

Bahan ajar adalah kumpulan materi yang terstruktur dan berurutan guna memudahkan guru dalam menyampaikan pelajaran selama proses pembelajaran. Materi yang disusun tersebut dapat berupa berbagai jenis bahan ajar seperti buku pelajaran, *handout*, modul, audio, bahan ajar berbasis *website*, dan lainnya (Nurhikmayati & Jatisunda, 2019).

Bahan ajar memegang peranan penting bagi baik guru maupun siswa. Untuk guru, keberadaan bahan ajar dapat mempercepat proses pengajaran dan membantu menjalankan peran sebagai fasilitator, sehingga kegiatan belajar menjadi lebih efisien, efektif, dan bermakna (Nana, 2020). Siswa dapat menggunakan bahan ajar

secara fleksibel dalam hal waktu dan tempat, serta membantu mereka mengulang kembali materi yang telah dipelajari (Kosasih, 2020).

Google Sites adalah layanan pembuatan *website* tanpa biaya yang bisa digunakan untuk berbagai keperluan, baik individu maupun komersial (Mukti et al., 2020). Pemanfaatan *Google Sites* dalam pendidikan yaitu dapat membuat *website* kelas, sekolah, atau lainnya secara *online* menggunakan alat yang diluncurkan oleh *Google* (Suryanto, 2018). Pengguna dapat dengan mudah mengintegrasikan beberapa jenis konten dalam satu wadah menggunakan *Google Sites*, seperti presentasi, teks, video, tautan terlampir, dan bahkan *Google Formulir* untuk mendapatkan masukan siswa. Setelah itu, informasi dapat didistribusikan berdasarkan kebutuhan pemakai (Arief, 2017).

Berdasarkan pemaparan di atas, bahan ajar *Google Sites* yaitu materi pembelajaran yang disusun secara terstruktur menggunakan platform *Google Sites* yang nantinya guru dapat menyajikan berbagai jenis konten, seperti teks, video, dan presentasi dalam satu wadah yang mudah diakses

oleh siswa. Penggunaan *Google Sites* memungkinkan siswa mengakses bahan ajar kapan saja dan di mana saja, sehingga dapat memfasilitasi pembelajaran mandiri siswa.

b. Manfaat *Google Sites*

Guru dan siswa dapat memanfaatkan *Google Sites* dalam pembelajaran. Manfaat-manfaat tersebut adalah sebagai berikut.

- a) Pembelajaran menjadi lebih menarik berkat fitur-fitur yang tersedia di *Google Sites*.
- b) Materi pembelajaran dapat diunggah ke *Google Sites*, sehingga penggunaan flashdisk yang berpotensi menyebarkan virus ke laptop atau perangkat lainnya bisa dihindari.
- c) Materi yang diunggah di *Google Sites* lebih aman dari kemungkinan hilang.
- d) Siswa dapat dengan cepat mengakses materi pembelajaran yang telah diunggah oleh guru.
- e) Guru bisa memberikan tugas melalui *Google Sites* dan siswa juga dapat mengumpulkan tugas secara langsung melalui platform ini (Ferismayanti, 2020).

c. Kelebihan Penggunaan *Google Sites*

Kelebihan dalam penggunaan *Google Sites* adalah sebagai berikut.

- a) *Google Sites* dapat digunakan secara gratis.
- b) Penggunaannya sangat mudah, karena tidak memerlukan keterampilan pemrograman.
- c) Akses ke *Google Sites* sangat mudah, dapat dilakukan melalui berbagai perangkat seperti ponsel, laptop, atau komputer yang terhubung ke internet.
- d) Menyediakan penyimpanan sebesar 100 MB secara gratis (Putri, 2021).

d. Pemanfaatan *Google Sites* dalam Pembelajaran

Pemanfaatan *Google Sites* di sekolah dapat mendukung pembelajaran yang lebih interaktif, memudahkan akses materi, dan meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses belajar (Rosiyana, 2021). Pemanfaatan *Google Sites* dengan integrasi model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) di SMAN 3 Sumbawa Besar mendapatkan hasil bahwa *Google Sites* dapat mempermudah siswa mendalami materi dan mendorong semangat siswa dalam belajar (Lestari et al., 2024).

Sembung et al. (2022) juga meneliti tentang pemanfaatan *Google Sites* dengan integrasi model pembelajaran *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) di SMAN Bali Mandara dengan hasil *Google Sites* mampu memberikan kemudahan bagi guru maupun siswa. Bagi guru, *Google Sites* ini mampu mengoptimalkan kegiatan pembelajaran melalui fitur kolaborasi *Google Sites*, seperti *Spreadsheet*, *Google Docs*, *Google Slides*, dan lainnya. Sedangkan bagi siswa, *Google Sites* berfungsi sebagai sumber referensi belajar yang dapat diakses kapan saja tanpa khawatir tentang penyimpanan dan mendukung kreativitas melalui kegiatan STEM.

Penelitian lain dilakukan oleh Nurlatifah & Suprihatiningrum (2023) yang meneliti pemanfaatan *Google Sites* dengan integrasi model pembelajaran Inkuiiri Terbimbing di SMAN 3 Merangin dengan hasil *Google Sites* dianggap lebih efektif, menarik, dan memudahkan siswa dalam memahami materi. Penerapan inkuiiri terbimbing pada *Google Sites* disusun sedemikian rupa agar siswa dapat fokus mencari jawaban permasalahan melalui petunjuk yang diberikan.

4. Karakteristik Materi yang Digunakan

Biologi merupakan disiplin pengetahuan yang fokus pada studi tentang kehidupan di bumi, meliputi berbagai aspek seperti makhluk hidup, struktur dan fungsi organisme, serta interaksi yang terjadi antara organisme dengan lingkungan sekitarnya (Afriadi & Yuni, 2018). Ilmu ini tidak hanya mengkaji makhluk hidup secara individu, tetapi juga mempelajari hubungan ekologis antara berbagai organisme dalam ekosistem dan bagaimana faktor lingkungan mempengaruhi kehidupan mereka (Afriadi & Yuni, 2018). Berdasarkan analisis materi biologi pada kelas X semester genap, diketahui bahwa semua materi cocok diintegrasikan dengan model pembelajaran CPS. Adapun materi tersebut, yaitu inovasi teknologi biologi, ekosistem, dan perubahan lingkungan.

Tabel 2.3 Analisis Materi Inovasi Teknologi Biologi

Capaian Pembelajaran	Pada akhir fase E, siswa diharapkan memiliki kemampuan untuk merancang solusi terhadap berbagai permasalahan yang berkaitan dengan isu lokal, nasional, atau global. Hal ini mencakup pemahaman tentang keanekaragaman makhluk hidup dan peranannya, virus dan dampaknya, inovasi dalam teknologi biologi , komponen ekosistem dan interaksinya, serta perubahan lingkungan.
----------------------	---

Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengidentifikasi pengertian inovasi teknologi biologi 2. Membedakan bioteknologi konvensional dan modern 3. Menjelaskan penggunaan mikroorganisme dalam bioteknologi 4. Menganalisis kultur jaringan pada tumbuhan 5. Menganalisis kloning pada hewan 6. Menganalisis rekayasa genetika 7. Menciptakan solusi untuk mengatasi dampak negatif inovasi teknologi biologi
Tujuan Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa dapat mengidentifikasi pengertian inovasi teknologi biologi 2. Siswa dapat membedakan bioteknologi konvensional dan modern 3. Siswa dapat menjelaskan penggunaan mikroorganisme dalam bioteknologi 4. Siswa dapat menganalisis kultur jaringan pada tumbuhan 5. Siswa dapat menganalisis kloning pada hewan 6. Siswa dapat menganalisis rekayasa genetika 7. Siswa dapat menciptakan solusi untuk mengatasi dampak negatif inovasi teknologi biologi
Materi Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengertian inovasi teknologi biologi 2. Bioteknologi konvensional dan modern 3. Penggunaan mikroorganisme dalam bioteknologi 4. Kultur jaringan pada tumbuhan 5. Kloning pada hewan 6. Rekayasa genetika

7. Dampak negatif inovasi teknologi biologi

Materi inovasi teknologi biologi yang terdapat pada Tabel 2.3 mencakup berbagai topik dimulai dengan pengertian inovasi teknologi biologi yang menjelaskan penerapan teknologi pada makhluk hidup. Selanjutnya, perbedaan dua jenis bioteknologi, serta penggunaan mikroorganisme pada proses bioteknologi. Materi ini juga mencakup teknik-teknik seperti kultur jaringan pada tumbuhan yang memungkinkan penggandaan tanaman secara in vitro dan kloning pada hewan yang melibatkan penciptaan individu identik secara genetik. Pembahasan mengenai rekayasa genetika menjadi bagian penting dalam bioteknologi yang mengubah informasi genetik organisme untuk menghasilkan sifat-sifat tertentu. Terakhir, pembahasan tentang dampak negatif inovasi teknologi biologi juga penting mengingat potensi risiko yang dapat ditimbulkan dari penggunaan teknologi terhadap lingkungan dan kesehatan.

Tabel 2.4 Analisis Materi Ekosistem

Capaian Pembelajaran	Pada akhir fase E, siswa diharapkan memiliki kemampuan untuk merancang solusi terhadap berbagai permasalahan yang berkaitan dengan isu lokal, nasional, atau global. Hal ini mencakup pemahaman tentang keanekaragaman
----------------------	--

	makhluk hidup dan peranannya, virus dan dampaknya, inovasi dalam teknologi biologi, komponen ekosistem dan interaksinya , serta perubahan lingkungan.
Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengidentifikasi komponen ekosistem 2. Mengidentifikasi interaksi antar komponen ekosistem 3. Menjelaskan aliran energi 4. Menjelaskan piramida ekologi 5. Menganalisis produktivitas 6. Menciptakan solusi untuk mengatasi permasalahan daur biogeokimia
Tujuan Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa dapat mengidentifikasi komponen ekosistem 2. Siswa dapat mengidentifikasi interaksi antar komponen ekosistem 3. Siswa dapat menjelaskan aliran energi 4. Siswa dapat menjelaskan piramida ekologi 5. Siswa dapat menganalisis produktivitas 6. Siswa dapat menciptakan solusi untuk mengatasi permasalahan daur biogeokimia
Materi Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Komponen ekosistem 2. Interaksi antar komponen ekosistem 3. Aliran energi 4. Piramida ekologi 5. Produktivitas 6. Daur biogeokimia

Materi ekosistem yang terdapat pada Tabel 2.4 mencakup berbagai konsep yang saling berkaitan, dimulai dengan pemahaman tentang komponen-komponen ekosistem, baik biotik (makhluk hidup)

maupun abiotik (benda mati) yang membentuk suatu sistem kehidupan. Selanjutnya, materi ini mengajarkan cara mengidentifikasi interaksi antar komponen ekosistem yang memungkinkan keseimbangan alam baik interaksi yang bersifat netral, menguntungkan, maupun merugikan. Selain itu, dijelaskan juga tentang aliran energi dalam ekosistem. Konsep piramida ekologi juga dibahas untuk menggambarkan struktur tingkat trofik dalam suatu ekosistem. Pembahasan mengenai analisis produktivitas ekosistem membantu memahami sejauh mana suatu ekosistem dapat memproduksi biomassa, sedangkan pembahasan tentang daur biogeokimia.

Tabel 2.5 Analisis Materi Perubahan Lingkungan

Capaian Pembelajaran	Pada akhir fase E, siswa diharapkan memiliki kemampuan untuk merancang solusi terhadap berbagai permasalahan yang berkaitan dengan isu lokal, nasional, atau global. Hal ini mencakup pemahaman tentang keanekaragaman makhluk hidup dan peranannya, virus dan dampaknya, inovasi dalam teknologi biologi, komponen ekosistem dan interaksinya, serta perubahan lingkungan .
Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengidentifikasi keseimbangan dan perubahan lingkungan hidup 2. Membedakan jenis pencemaran lingkungan

	<ol style="list-style-type: none"> 3. Menjelaskan akumulasi bahan pencemar dalam rantai makanan 4. Menganalisis penanganan limbah 5. Menganalisis dinamika komunitas 6. Menciptakan solusi untuk mengatasi pencemaran lingkungan
Tujuan Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa dapat mengidentifikasi keseimbangan dan perubahan lingkungan hidup 2. Siswa dapat membedakan jenis pencemaran lingkungan 3. Siswa dapat menjelaskan akumulasi bahan pencemar dalam rantai makanan 4. Siswa dapat menganalisis penanganan limbah 5. Siswa dapat menganalisis dinamika komunitas 6. Siswa dapat menciptakan solusi untuk mengatasi pencemaran lingkungan
Materi Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Keseimbangan dan perubahan lingkungan hidup 2. Pencemaran lingkungan hidup 3. Akumulasi bahan pencemar dalam rantai makanan 4. Penanganan limbah 5. Dinamika komunitas 6. Adaptasi dan mitigasi terhadap perubahan lingkungan

Materi perubahan lingkungan yang terdapat pada Tabel 2.5 mencakup berbagai topik yang penting untuk dipahami dalam konteks perubahan yang terjadi di alam, dimulai dengan keseimbangan dan perubahan lingkungan hidup yang menjelaskan interaksi antar komponen ekosistem yang dapat berubah seiring

berjalannya waktu. Selanjutnya, materi ini mengupas tentang pencemaran lingkungan hidup yang mencakup berbagai bentuk polusi yang dapat merusak kualitas lingkungan. Akumulasi bahan pencemar dalam rantai makanan juga dibahas, karena pencemaran dapat mempengaruhi organisme pada berbagai tingkat trofik. Selain itu, penanganan limbah juga dibahas untuk memberikan edukasi agar dapat mengurangi dampak negatif limbah terhadap lingkungan. Materi ini juga mencakup dinamika komunitas yang menggambarkan perubahan dalam struktur dan komposisi suatu komunitas ekosistem. Terakhir, adaptasi dan mitigasi terhadap perubahan lingkungan dibahas untuk mempersiapkan dan mengurangi dampak dari perubahan lingkungan yang semakin nyata.

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian yang dilakukan, yaitu:

1. Skripsi Nurlaila Sri Maharani (2024) berjudul "Pengembangan Bahan Ajar Berbasis *Google Sites* untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa pada Materi Fluida Dinamis". Berdasarkan penelitian tersebut, produk dikatakan sangat layak dengan aspek-

aspek penilaian (perangkat lunak, komunikasi visual, substansi, kebahasaan) dinyatakan valid seluruhnya. Selain itu hasil angket tanggapan siswa, hasilnya sangat baik dalam aspek penggunaan *website*, tampilan *website*, penulisan dan tata bahasa, pemahaman materi, dan ketertarikan.

Persamaan penelitian tersebut dengan penelitian yang akan dilakukan terletak pada pengembangan bahan ajar berbasis *Google Sites*. Perbedaannya, penelitian tersebut berfokus pada mata pelajaran fisika, sementara penelitian yang akan dilakukan berfokus pada mata pelajaran biologi.

2. Artikel jurnal ditulis oleh Ahda Zuliana Anggraini, Muniri, dan Umy Zahroh (2024) berjudul "Pengembangan LKPD Berbasis *Creative Problem Solving* (CPS) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis pada Materi Segi Empat dan Segitiga". Berdasarkan penelitian tersebut, produk yang dikembangkan telah memenuhi kriteria validitas, kepraktisan, dan efektivitas dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi bangun datar segi empat dan segitiga yang dibuktikan dengan adanya peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa

dengan persentase peningkatan yang sangat tinggi, yaitu 80,2%.

Persamaan penelitian tersebut dengan penelitian yang akan dilakukan terletak pada penggunaan model *Creative Problem Solving* (CPS). Perbedaannya, penelitian tersebut berfokus pada pengembangan LKPD, sementara penelitian yang akan dilakukan berfokus pada pengembangan bahan ajar berbasis *Google Sites*.

3. Artikel jurnal yang ditulis oleh Rindy Dwita Ayu Lestari, Sri Wahyuni, dan Zainur Rasyid Ridlo (2024) berjudul “Pengembangan E-Modul Berbasis Potensi Lokal Berbantuan *Google Sites* untuk Mengembangkan Literasi Sains Siswa”. Berdasarkan penelitian tersebut, produk mudah dipahami dan sesuai untuk diterapkan dalam proses pembelajaran sains dengan persentase validitas konten dan konstruk masing-masing sebesar 89,58% dan 92,16%. Tingkat keterbacaan e-modul ini juga sangat baik dengan persentase 90,94%.

Persamaan penelitian tersebut dengan penelitian yang akan dilakukan terletak pada tujuannya, yaitu untuk melatih keterampilan literasi sains. Perbedaannya, penelitian tersebut berbasis

potensi lokal, sementara penelitian yang akan dilakukan berbasis *Creative Problem Solving* (CPS).

4. Skripsi Shinta Dewi (2023) berjudul "Pengaruh Model *Creative Problem Solving* (CPS) Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Ilmiah Siswa pada Materi Fluida Statis". Berdasarkan penelitian tersebut, diketahui bahwa penerapan model CPS dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif ilmiah siswa dalam pelajaran fisika, karena CPS mampu mendorong siswa untuk aktif berpartisipasi dalam kelompok, mengeksplorasi pengetahuan mereka, mengemukakan pendapat, memecahkan masalah, dan merancang solusi atas masalah yang diberikan.

Persamaan penelitian tersebut dengan penelitian yang akan dilakukan terletak pada penggunaan model *Creative Problem Solving* (CPS). Perbedaannya, penelitian tersebut menggunakan variabel keterampilan berpikir kreatif ilmiah, sementara penelitian yang akan dilakukan menggunakan variabel keterampilan literasi sains.

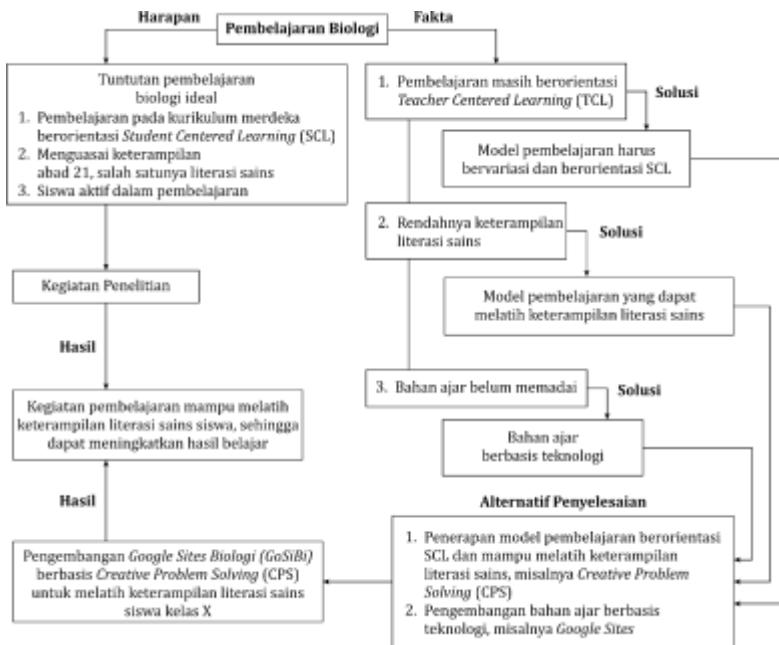
5. Skripsi Ilda Dwi Firbriana (2022) berjudul "Pengembangan Bahan Ajar Biologi Berbasis *Google Site* untuk Memberdayakan Keterampilan Berpikir Kritis dan Kemandirian Belajar Siswa Kelas X Semester

2". Berdasarkan penelitian tersebut, produk dinyatakan sangat layak dengan persentase 86,2% (ahli materi), 87,7% (ahli media), 87,5% (ahli berpikir kritis), dan 85,8% (tanggapan guru). Selain itu, penilaian siswa memperoleh persentase 88,3%.

Persamaan penelitian tersebut dengan penelitian yang akan dilakukan terletak pada materi biologi kelas X semester genap. Perbedaannya, penelitian tersebut bertujuan untuk melatih keterampilan berpikir kritis, sementara penelitian yang akan dilakukan bertujuan untuk melatih keterampilan literasi sains.

C. Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir produk *Google Sites Biologi (GoSiBi)* berbasis *Creative Problem Solving* (CPS) yang bertujuan melatih keterampilan literasi sains siswa kelas X yang dikembangkan peneliti, ditampilkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Skema Kerangka Berpikir Penelitian

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

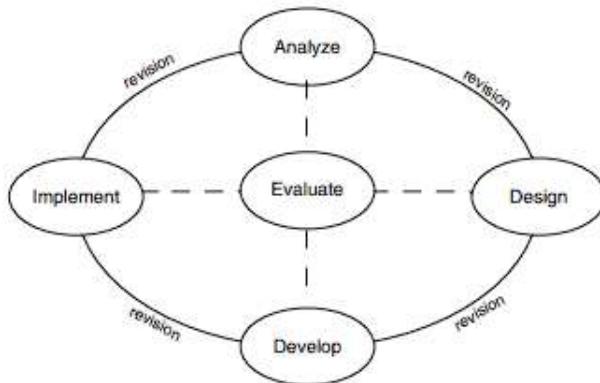
Penelitian ini termasuk jenis penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R&D). R&D bertujuan menciptakan suatu produk melalui serangkaian proses penelitian dan pengembangan (Anafi et al., 2021). Penelitian pengembangan memiliki berbagai model, salah satunya adalah model pengembangan ADDIE. Model ini memiliki lima tahapan, yaitu *analyze, design, develop, implement, dan evaluate* (Branch, 2009). Rohaeni (2020) menyatakan bahwa model pengembangan ADDIE dianggap lebih logis dan komprehensif daripada yang lain. Dengan demikian, model ini sangat tepat diterapkan dalam menembangkan berbagai produk, seperti model, strategi, metode, media, dan materi ajar.

Penelitian ini menerapkan model pengembangan ADDIE dalam pembuatan produk *Google Sites Biologi (GoSiBi)*. Model pengembangan ADDIE dipilih karena memiliki prosedur yang lebih rinci, mudah dilaksanakan serta sistematis dalam implementasinya. Selain itu, model ini menekankan revisi pada tiap-tiap tahapan. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Sugihartini & Yudiana (2018) bahwa model pengembangan ADDIE memungkinkan

peneliti untuk melakukan evaluasi dan perbaikan produk secara berkelanjutan hingga produk tersebut valid dan layak digunakan.

B. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan berdasarkan model ADDIE ditunjukkan pada Gambar 3.1 berikut.



Gambar 3.1 Skema Tahapan Model Pengembangan ADDIE
(Branch, 2009)

Pengembangan produk *Google Sites Biologi (GoSiBi)* menerapkan model ADDIE sebagai berikut:

1. **Analyze (Analisis)**

Tahapan analisis mencakup identifikasi kebutuhan pengembangan bahan ajar yang meliputi analisis kinerja dan analisis kebutuhan. Tujuannya untuk mengidentifikasi masalah dan mencari solusi yang tepat. Analisis kinerja dilakukan melalui

observasi proses pembelajaran di kelas (**lampiran 3**) dan wawancara dengan guru biologi (**lampiran 4**) untuk mengetahui kebutuhan pengembangan produk. Hasil analisis kinerja melalui observasi kelas menunjukkan pembelajaran yang memerlukan bahan ajar dengan pendekatan *student centered learning* (**lampiran 6**). Sedangkan, analisis kinerja melalui wawancara dengan guru biologi menunjukkan bahwa penggunaan model pembelajaran yang mendukung pencapaian TP, seperti model CPS dianggap penting (**lampiran 7**).

Peneliti juga melakukan analisis kebutuhan dengan mewawancarai siswa kelas X guna mengetahui hambatan yang muncul dalam proses pembelajaran (**lampiran 5**) dan uji keterampilan literasi sains siswa (**lampiran 1**). Hasil analisis kebutuhan melalui wawancara dengan siswa kelas X menunjukkan bahwa diperlukan bahan ajar berupa *Google Sites* dengan integrasi model pembelajaran CPS (**lampiran 8**). Sedangkan, analisis kebutuhan melalui uji keterampilan literasi sains siswa menunjukkan bahwa hasil tes masih termasuk dalam kategori "rendah" (**lampiran 2**). Berdasarkan temuan ini, peneliti kemudian melakukan penelitian dengan judul,

"Pengembangan *Google Sites Biologi (GoSiBi)* berbasis *Creative Problem Solving (CPS)* untuk Melatih Keterampilan Literasi Sains Siswa Kelas X".

2. **Design (Desain)**

Peneliti membuat rancangan produk *Google Sites Biologi (GoSiBi)* berbasis CPS yang dapat melatih keterampilan literasi sains siswa. Produk didesain sesuai kebutuhan guru (**lampiran 7**) dan siswa (**lampiran 8**) agar dapat memahamkan materi biologi pada kelas X semester genap. Produk yang dikembangkan memiliki enam menu, yaitu 1) *Home*, berisi tampilan awal saat pengguna pertama kali mengakses *Google Sites Biologi (GoSiBi)*; 2) *CP TP*, berisi uraian Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP); 3) *Materi*, berisi materi biologi kelas X SMA/MA semester genap yang terdiri dari materi Inovasi Teknologi Biologi, Ekosistem, dan Perubahan Lingkungan; 4) *Ayo Pecahkan Masalah!*, berisi tahapan model CPS yang harus dilakukan oleh peserta didik; 5) *Evaluasi*, berisi soal latihan; 6) *Profil Pengembang*, berisi profil dari pengembang produk *Google Sites Biologi (GoSiBi)*. Produk yang dikembangkan memuat model pembelajaran CPS dan keterampilan literasi sains, kemudian disesuaikan

dengan topik materi biologi kelas X semester genap yaitu inovasi teknologi biologi, ekosistem, dan perubahan lingkungan. Terakhir, memilih perangkat lunak untuk mendesain produk. Perangkat lunak yang digunakan pada pengembangan produk ini, yaitu Microsoft Word 2013, aplikasi Canva, dan aplikasi CorelDRAW X7.

3. *Develop (Pengembangan)*

Tahapan pengembangan dilakukan dengan tujuan menciptakan produk sesuai dengan rencana yang telah dibuat pada tahap desain. Pada tahap ini, peneliti melaksanakan dua langkah utama dalam mengembangkan produk. Pertama, melakukan uji validasi untuk mengetahui validitas materi (**lampiran 10**), media (**lampiran 11**), metodologi pembelajaran dan literasi sains (**lampiran 12**), serta guru biologi sebagai praktisi (**lampiran 13**). Uji validasi ini bertujuan untuk memastikan bahwa semua elemen yang terkandung dalam produk memenuhi standar yang diharapkan. Kedua, peneliti akan memperbaiki produk berdasarkan kritik dan saran yang diberikan oleh tim validator ahli materi, media, metodologi pembelajaran dan literasi sains, serta guru biologi sebagai praktisi. Revisi produk ini dilakukan dengan

mempertimbangkan berbagai aspek yang perlu ditingkatkan untuk memperbaiki kualitas produk. Hasilnya, produk yang telah direvisi dapat dibandingkan dengan produk awal untuk menilai sejauh mana perbaikan dan peningkatan kualitas produk yang telah tercapai.

4. *Implement* (Implementasi)

Setelah produk direvisi pada tahap pengembangan dan dinyatakan valid, produk tersebut diuji keterbacaan produk melalui uji coba skala kecil yang melibatkan siswa kelas X di SMA Negeri 1 Semarang (**lampiran 14**). Responden memberikan respon, kritik, dan saran terhadap produk pada tahap ini. Masukan responden berperan dalam mengevaluasi, menyempurnakan, dan memastikan produk sesuai dengan tujuan serta kebutuhan pengguna.

5. *Evaluate* (Evaluasi)

Terdapat 2 macam evaluasi pada model ADDIE, yaitu evaluasi formatif dan evaluasi sumatif. Evaluasi formatif dilaksanakan selama proses pengembangan dengan tujuan memantau dan memberikan masukan guna memperbaiki kualitas produk yang sedang dibuat, sedangkan evaluasi sumatif bertujuan untuk menilai seberapa efektif produk tersebut saat

digunakan (Pribadi, 2014). Tahap evaluasi yang diterapkan dalam penelitian ini adalah evaluasi formatif, yaitu proses penilaian untuk mengukur kualitas produk yang dilakukan pada setiap tahap yang kemudian menghasilkan revisi di setiap tahapan. Penerapan model ADDIE dalam penelitian ini memungkinkan evaluasi aktivitas pengembangan di setiap tahap, sehingga dapat mengurangi kesalahan atau kekurangan pada produk di tahap akhir (Wardani, 2022). Evaluasi ini dapat berupa kritik dan saran yang digunakan sebagai umpan balik untuk perbaikan produk.

C. Desain Uji Coba Produk

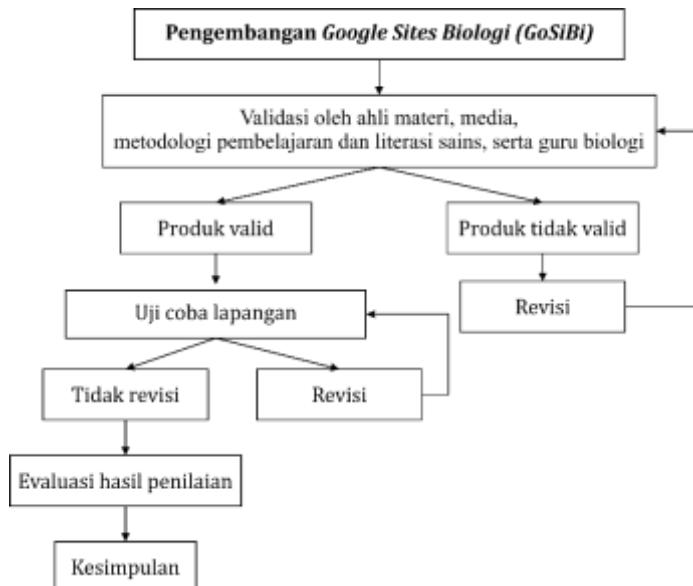
1. Desain Uji Coba

Desain uji coba produk yang diterapkan mencakup beberapa hal, yaitu:

- a. Produk *Google Sites Biologi (GoSiBi)* yang telah selesai dikembangkan akan melalui tahap validasi oleh validator ahli materi (**lampiran 10**), media (**lampiran 11**), metodologi pembelajaran dan literasi sains (**lampiran 12**), serta guru biologi sebagai praktisi (**lampiran 13**). Kritik dan saran yang diberikan akan digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam proses revisi dan perbaikan

produk hingga produk tersebut dinyatakan valid untuk diuji coba pada subjek penelitian.

- b. Produk *Google Sites Biologi (GoSiBi)* yang telah dinyatakan valid oleh validator ahli akan melalui tahap uji coba lapangan, yaitu uji keterbacaan produk melalui uji coba skala kecil kepada siswa kelas X di SMA Negeri 1 Semarang (**Lampiran 14**).
- c. Bagan alir desain uji coba produk dapat dilihat pada Gambar 3.2 berikut.



Gambar 3.2 Alur Proses Uji Coba Produk

2. Subjek Coba

Subjek uji coba dalam penelitian ini dijelaskan sebagai berikut:

- a. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah siswa kelas X-6 sampai X-12 SMA Negeri 1 Semarang berjumlah 243 siswa.
- b. Teknik sampling yang diterapkan adalah *simple random sampling*. Sugiyono (2020) menyatakan bahwa *simple random sampling* merupakan metode pengambilan sampel dari populasi secara acak tanpa mempertimbangkan adanya strata (tingkatan) dalam populasi tersebut. Peneliti memilih *simple random sampling*, karena keterbatasan waktu dan agar kegiatan belajar mengajar (KBM) di kelas lain tetap berjalan. Metode ini memungkinkan pemilihan sampel secara cepat dan efisien. Selain itu, peneliti dapat memastikan sampel yang diambil mampu mewakili populasi secara objektif.
- c. Penentuan jumlah sampel menggunakan rumus Slovin sebagai berikut.

$$n = \frac{N}{N.d^2 + 1}$$

Keterangan:

n = Jumlah Sampel

N = Jumlah Populasi

d = Presisi/tingkat penyimpangan yang diinginkan
(biasanya 0,05 atau 0,01) (Ridwan, 2005).

3. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Data dalam penelitian ini dikumpulkan melalui observasi, wawancara, tes, dan angket, dengan rincian sebagai berikut:

a. Observasi

Observasi merupakan teknik pengumpulan data yang diterapkan tidak hanya pada manusia, tetapi juga pada berbagai objek (Sugiyono, 2020). Teknik observasi ini dilakukan secara langsung oleh peneliti dengan memanfaatkan lembar observasi yang telah disusun sesuai dengan kebutuhan penelitian. Observasi pra riset dilaksanakan oleh peneliti pada hari Rabu, 31 Juli 2024. Tujuan dari teknik ini adalah untuk menganalisis kebutuhan guru dan siswa dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran di kelas. Pedoman observasi dapat dilihat pada **lampiran 3**, sedangkan hasil observasi dapat dilihat pada **lampiran 6**.

b. Wawancara

Wawancara bertujuan untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai permasalahan tertentu dari para responden (Sugiyono, 2020). Dalam penelitian ini, peneliti melaksanakan wawancara terstruktur yang dirancang sesuai dengan kebutuhan guru dan siswa. Wawancara untuk kebutuhan pra riset antara peneliti dan guru biologi dilaksanakan pada hari Kamis, 19 September 2024 menggunakan pedoman wawancara guru yang dapat dilihat pada **lampiran 4**. Sedangkan, wawancara antara peneliti dan siswa dilaksanakan pada hari Jumat, 20 September 2024 menggunakan pedoman wawancara siswa yang dapat dilihat pada **lampiran 5**. Adapun hasil wawancara dengan guru biologi dapat dilihat pada **lampiran 7**, sedangkan hasil wawancara dengan siswa dapat dilihat pada **lampiran 8**.

c. Tes

Tes pengukuran keterampilan literasi sains dilakukan untuk mengetahui kategori tingkat literasi sains siswa. Soal tes disusun berdasarkan materi pokok pencemaran lingkungan. Tes ini

dilaksanakan pada saat pra riset, yaitu Rabu, 18 September 2024 di SMA Negeri 1 Semarang kelas X-6. Instrumen tes pengukuran keterampilan literasi sains yang digunakan merupakan adopsi dari penelitian Martinah et al. (2021) yang dapat dilihat pada **lampiran 1**. Sedangkan, hasil tesnya dapat dilihat pada **lampiran 2**. Hasil tes tersebut digunakan oleh peneliti sebagai dasar dalam pembuatan produk penelitian.

d. Angket (Kuisisioner)

Angket (kuesioner) dimanfaatkan untuk menilai tingkat validitas dari produk yang telah dikembangkan (Purnomo & Palupi, 2016). Angket validasi diberikan untuk ahli materi (**lampiran 10**), media (**lampiran 11**), metodologi pembelajaran dan literasi sains (**lampiran 12**), serta guru biologi sebagai praktisi (**lampiran 13**). Sementara angket respon siswa akan diberikan kepada siswa sebagai responden atau subjek penelitian (**lampiran 14**).

Adapun teknik dan instrumen dalam pengumpulan data pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Teknik Pengumpulan Data	Instrumen Pengumpulan Data	Kebutuhan Penelitian
Observasi	Pedoman Observasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Observasi kegiatan pembelajaran 2. Observasi model dan metode pembelajaran 3. Observasi kebutuhan pengembangan bahan ajar
Wawancara	Pedoman Wawancara	<ol style="list-style-type: none"> 1. Survei kebutuhan pengembangan kepada guru biologi 2. Survei masalah/kendala pelaksanaan pembelajaran kepada siswa
Tes	Uji Literasi Sains	Uji keterampilan literasi sains siswa (pra riset)
Angket (Kuisisioner)	Lembar validasi dari: <ol style="list-style-type: none"> 1. Ahli materi 2. Ahli media 3. Ahli metodologi pembelajaran & literasi sains 	Penilaian validitas produk <i>Google Sites Biologi (GoSiBi)</i> yang dikembangkan

Teknik Pengumpulan Data	Instrumen Pengumpulan Data	Kebutuhan Penelitian
	4. Guru biologi (praktisi)	
	1. Siswa kelas X	Respon terhadap produk <i>Google Sites Biologi (GoSiBi)</i>

4. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data meliputi pengelompokan data berdasarkan variabel dan jenis responden, penyajian data tiap variabel, perhitungan untuk menjawab rumusan masalah, serta analisis data yang diperoleh (Sugiyono, 2020). Dalam penelitian ini, analisis data dilakukan dengan menggunakan teknik analisis data kualitatif dan kuantitatif.

1) Data kualitatif

Data kualitatif diperoleh melalui hasil wawancara (**lampiran 7 dan 8**) dan observasi (**lampiran 6**). Hasil data tersebut akan dianalisis menggunakan analisis deskriptif.

2) Data kuantitatif

Data kuantitatif diperoleh melalui tes pengukuran keterampilan literasi sains siswa (**lampiran 1**), angket validasi dari para ahli dan

guru biologi (**lampiran 10, 11, 12, 13**), serta angket respon siswa dari siswa kelas X (**lampiran 14**). Data yang didapat selanjutnya dianalisis dengan rumus:

$$\text{Skor (\%)} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimum}} \times 100 \%$$

(Sugiyono, 2020)

Setelah data diolah dan diperoleh skor, langkah selanjutnya adalah mengelompokkan hasil tersebut sesuai dengan kriteria validitas produk yang tercantum pada Tabel 3.2 berikut.

Tabel 3.2 Kriteria Validitas Produk

No.	Kriteria Validitas (%)	Tingkat Validitas
1.	85 - 100 %	Sangat valid, atau dapat digunakan tanpa revisi
2.	70 - 85 %	Cukup valid, atau dapat digunakan namun perlu revisi kecil
3.	50 - 70 %	Kurang valid, disarankan tidak dipergunakan karena perlu revisi besar
4.	1 - 50 %	Tidak valid, atau tidak boleh dipergunakan

Sumber: (Akbar, 2013)

Adapun skor yang didapatkan dari angket respon siswa, akan dikelompokkan berdasarkan kriteria angket respon siswa yang terdapat pada Tabel 3.3 berikut.

Tabel 3.3 Kriteria Angket Respon Siswa

No.	Skor	Keterangan
1.	76 - 100 %	Sangat baik
2.	51 - 75 %	Baik
3.	26 - 50 %	Kurang baik
4.	0 - 25 %	Tidak baik

Sumber: (Sugiyono, 2013)

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan Produk Awal

Pengembangan produk awal mengikuti prosedur model ADDIE. Berdasarkan hasil observasi pada tahap analisis, diketahui bahwa belum tersedia bahan ajar yang berbasis teknologi/digital seperti *Google Sites* untuk mendukung kegiatan pembelajaran. Saat ini, siswa masih menggunakan buku cetak dan LKS sebagai sumber belajar, sehingga belum sepenuhnya mendukung siswa untuk belajar secara fleksibel dan mandiri. Hasil wawancara dengan guru menunjukkan bahwa guru perlu menerapkan model yang bervariasi agar mendorong literasi sains siswa.

Pada tahap pengembangan, yaitu penyusunan *Google Sites Biologi (GoSiBi)* dilakukan melalui pemilihan format yang merujuk pada berbagai referensi yang relevan. Struktur penyusunan *Google Sites Biologi (GoSiBi)* berbasis *Creative Problem Solving (CPS)* dirancang guna mendukung pengembangan keterampilan literasi sains siswa dengan sistematika sebagai berikut:

1. Home

Menu *Home* terdiri dari logo dan nama produk, deskripsi produk, dan menu-menu yang berfungsi sebagai navigasi utama dalam produk. Tampilan dari menu *Home* disajikan dalam gambar 4.1.



Gambar 4.1 Menu *Home*

2. CP TP

Menu CP TP terdiri dari Capaian Pembelajaran dan Tujuan Pembelajaran materi biologi pada kelas X semester genap. Tampilan dari menu CP TP disajikan dalam gambar 4.2.



Gambar 4.2 Menu CP TP

3. Materi

Menu Materi berisi materi biologi pada kelas X semester genap yang terdiri dari tiga materi, yaitu inovasi teknologi biologi, ekosistem, dan perubahan lingkungan. Tampilan dari menu materi disajikan dalam gambar 4.3.



Gambar 4.3 Menu Materi

4. Ayo Pecahkan Masalah!

Menu Ayo Pecahkan Masalah! terdiri dari 4 sintaks model pembelajaran *Creative Problem Solving* (CPS), yaitu klarifikasi masalah, perencanaan strategi, evaluasi dan pemilihan, serta implementasi. Siswa dapat menuliskan jawaban mereka pada *sheet* yang telah disediakan, kemudian guru bisa langsung memberikan respon terhadap jawaban siswa pada *sheet* yang sama. Tampilan dari menu Ayo Pecahkan Masalah! disajikan dalam gambar 4.4.



Gambar 4.4 Menu Ayo Pecahkan Masalah!

5. Evaluasi

Menu Evaluasi terdiri dari pertanyaan-pertanyaan yang disusun sesuai dengan tujuan pembelajaran dan indikator keterampilan literasi sains. Siswa dapat langsung mengisi *google form* yang telah disediakan. Tampilan dari menu Evaluasi disajikan dalam gambar 4.5.



Gambar 4.5 Menu Evaluasi

6. Profil Pengembang

Menu Profil Pengembang terdiri dari foto dan biodata dari pengembang produk *Google Sites Biologi (GoSiBi)*. Tampilan dari menu Profil Pengembang disajikan dalam gambar 4.6.



Gambar 4.6 Menu Profil Pengembang

B. Hasil Uji Coba Produk

Produk yang dikembangkan berupa *Google Sites Biologi (GoSiBi)* telah melalui proses validasi oleh beberapa ahli untuk menilai kevalidannya. Validasi

melibatkan empat validator, yaitu ahli materi, ahli media, ahli metodologi pembelajaran dan literasi sains, serta guru biologi dari SMA Negeri 1 Semarang (praktisi). Setelah tahap validasi selesai, tahap selanjutnya adalah meminta respon siswa terhadap produk *Google Sites Biologi (GoSiBi)* melalui uji keterbacaan produk dengan uji coba skala kecil. Uji coba skala kecil ini melibatkan 175 siswa yang terdiri dari kelas X-6, X-7, X-10, X-11, dan X-12 di SMA Negeri 1 Semarang. Berikut ini merupakan hasil uji coba terhadap produk *Google Sites Biologi (GoSiBi)* berbasis *Creative Problem Solving (CPS)* yang dirancang untuk melatih pengembangan keterampilan literasi sains siswa.

1. Validasi Ahli Materi

Produk *Google Sites Biologi (GoSiBi)* yang dikembangkan telah divalidasi oleh ahli materi, yaitu Ibu Hafidha Asni Akmalia, M.Sc. Proses validasi ini menilai aspek-aspek seperti cara penyajian, kelayakan isi, serta penggunaan bahasa dalam *Google Sites Biologi (GoSiBi)*. Hasil uji coba oleh ahli materi disajikan pada Tabel 4.1 dan Tabel 4.2.

Tabel 4.1 Hasil Uji Ahli Materi

No	Aspek	Indikator	No Soal	Nilai
1	Penyajian	Kesesuaian materi dengan kebutuhan peserta didik	1	4
		Materi yang disajikan mencerminkan jabaran substansi materi dalam batas yang wajar untuk peserta didik	2	4
		Kesesuaian materi sebagai pendukung proses pembelajaran	3	4
		Terdapat relevansi antara penggunaan media dengan materi	4	4
		Materi dalam media pembelajaran disajikan secara runut	5	4
		Materi dalam media pembelajaran mudah diikuti	6	4
2	Isi	Isi materi sudah sesuai dengan capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran	7	4
		Keakuratan konsep dan definisi dalam materi	8	3

No	Aspek	Indikator	No	Nilai
			Soal	
		Kesesuaian materi dalam media pembelajaran dengan perkembangan ilmu	9	3
		Foto dan ilustrasi yang disajikan bersifat aktual	10	3
		Cakupan atau keluasan materi yang diberikan sesuai dengan tujuan pembelajaran	11	4
		Kedalaman materi dalam media pembelajaran sudah baik	12	3
		Acuan (referensi) yang digunakan dalam media pembelajaran sudah memadai	13	4
3	Bahasa	Ketepatan bahasa yang digunakan sudah baik	14	4
		Bahasa yang digunakan mudah dipahami	15	4
		Gaya bahasa yang digunakan komunikatif	16	4
		Gaya bahasa sesuai karakteristik siswa	17	4
		Redaksi dalam media pembelajaran sudah	18	4

No	Aspek	Indikator	No	Nilai Soal
		cukup jelas dan tidak menimbulkan multitafsir		
		Kesesuaian istilah tertentu yang digunakan dalam materi	19	3
		Ketepatan penggunaan tanda baca dalam media pembelajaran	20	4

Tabel 4.2 Hasil Validasi Ahli Materi

No	Aspek yang dievaluasi	Skor
1.	Penyajian	24
2.	Isi	24
3.	Bahasa	27
Jumlah Skor		75
Skor (%) = $\frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100\%$		93,75%

Tabel 4.2 menunjukkan bahwa *Google Sites Biologi (GoSiBi)* memperoleh skor total 93,75%. Persentase tersebut mengindikasikan bahwa produk sangat valid untuk pembelajaran biologi, meskipun perlu revisi.

Masukan dan saran dari ahli materi meliputi: 1) tambahkan keterangan manfaat biogas sebagai bahan bakar rumah tangga, 2) tambahkan hormon BGH dan BGF diproduksi dari mana, 3) tambahkan penjelasan

tahapan kultur jaringan, 4) tambahkan keterangan dengan cara apa DNA rekombinan dimasukkan ke dalam bakteri, 5) tambahkan keterangan tiap gambar fenomena alam, dan 6) tambahkan alasan mengapa akumulasi bahan pencemar terjadi pada tingkat trofik tertinggi.

2. Validasi Ahli Media

Produk *Google Sites Biologi (GoSiBi)* yang dikembangkan telah divalidasi oleh ahli media, yaitu Ibu Nisa Rasyida, M.Pd. Validasi ini menilai beberapa aspek, meliputi pengoperasian, tampilan media, kualitas produk, dan efektivitas produk dalam *Google Sites Biologi (GoSiBi)*. Hasil uji coba oleh ahli media ditampilkan pada Tabel 4.3 dan Tabel 4.4.

Tabel 4.3 Hasil Uji Ahli Media

No	Aspek	Indikator	No Soal	Nilai
1	Pengoperasian	Kepraktisan penggunaan platform <i>google sites</i>	1	4
		Kemudahan penggunaan menu media	2	4
		Media dapat digunakan oleh berbagai jenis <i>smartphone</i> , laptop, komputer, dan sebagainya	3	3

No	Aspek	Indikator	No Soal	Nilai
		Media dapat dikelola dengan mudah tanpa perawatan khusus	4	4
		Sebagian atau seluruh program media pembelajaran dapat dimanfaatkan kembali untuk mengembangkan media pembelajaran lain	5	4
2	Tampilan Media	Keseluruhan tombol menu dapat berfungsi dengan baik	6	4
		Ketepatan warna latar belakang	7	3
		Kesesuaian warna teks	8	4
		Keefektifan penggunaan bahasa dalam media pembelajaran	9	4
		Kesesuaian jenis huruf (<i>font</i>)	10	3
		Kesesuaian ukuran huruf (<i>font</i>)	11	3
		Kualitas gambar yang disajikan	12	4

No	Aspek	Indikator	No Soal	Nilai
		Ketepatan <i>layout</i> (tata letak) tampilan menu	13	4
		Konsistensi tata letak dalam <i>google sites</i>	14	3
3	Kualitas Produk	Produk dapat digunakan dalam jangka waktu yang panjang, karena tidak mudah rusak	15	3
		Produk sesuai dengan kondisi dan kebutuhan peserta didik	16	4
4	Efektivitas Produk	Produk mampu meningkatkan pencapaian tujuan pembelajaran	17	4
		Produk mampu menciptakan pembelajaran yang interaktif	18	4
		Produk dapat digunakan sebagai alat bantu untuk mencari dan mengingat informasi	19	3
		Produk dapat mengatasi keterbatasan ruang saat belajar	20	4

Tabel 4.4 Hasil Validasi Ahli Media

No	Aspek yang dievaluasi	Skor
1.	Pengoperasian	19
2.	Tampilan Media	32
3.	Kualitas Produk	7
4.	Efektivitas Produk	15
Jumlah Skor		73
Skor (%) = $\frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100\%$		91,25%

Tabel 4.4 menunjukkan bahwa *Google Sites Biologi (GoSiBi)* memperoleh skor total 91,25%. Persentase tersebut mengindikasikan bahwa produk sangat valid untuk pembelajaran biologi, meskipun perlu revisi.

Masukan dan saran dari ahli media meliputi: 1) gambar visual jangan dibuat menonjol jika bukan berfungsi sebagai tombol, 2) sumber gambar diperjelas, 3) instrumen literasi sains diperjelas, dan 4) cantumkan nama pembimbing di profil pengembang.

3. Validasi Ahli Metodologi Pembelajaran dan Literasi Sains

Produk *Google Sites Biologi (GoSiBi)* yang dikembangkan telah divalidasi oleh ahli metodologi pembelajaran dan literasi sains, yaitu Ibu Dian Tauhidah, M.Pd. Validasi ini mencakup penilaian

terhadap aspek model pembelajaran, model pembelajaran *Creative Problem Solving* (CPS), serta keterampilan literasi sains yang dimuat dalam *Google Sites Biologi (GoSiBi)*. Hasil uji coba oleh ahli metodologi pembelajaran dan literasi sains ditampilkan pada Tabel 4.5 dan Tabel 4.6.

Tabel 4.5 Hasil Uji Ahli Metodologi Pembelajaran dan Literasi Sains

No	Aspek	Indikator	No Soal	Nilai
1	Model Pembelajaran	Kesesuaian model dengan situasi dan kondisi peserta didik	1	4
		Kesesuaian model dengan tujuan pembelajaran yang akan dicapai	2	4
		Kejelasan dan keruntutan penggunaan sintaks model pembelajaran	3	4
2	Model Pembelajaran <i>Creative Problem Solving</i> (CPS)	<i>Google Sites Biologi (GoSiBi)</i> mampu mendorong siswa untuk mengklarifikasi suatu masalah	4	3
		<i>Google Sites Biologi (GoSiBi)</i> mampu mendorong siswa untuk merencanakan	5	4

No	Aspek	Indikator	No	Nilai
			Soal	
		strategi berupa solusi		
		<i>Google Sites Biologi (GoSiBi)</i> mampu mendorong siswa untuk mengevaluasi dan memilih solusi	6	4
		<i>Google Sites Biologi (GoSiBi)</i> mampu mendorong siswa untuk mengimplementasikan solusi	7	4
3	Keterampilan Literasi Sains	<i>Google Sites Biologi (GoSiBi)</i> mampu mendorong siswa untuk menjelaskan fenomena secara ilmiah (sintaks 1)	8	3
		<i>Google Sites Biologi (GoSiBi)</i> mampu mendorong siswa untuk menyusun dan mengevaluasi desain-desain untuk penyelidikan ilmiah serta menginterpretasikan data dan bukti ilmiah secara kritis (sintaks 2)	9	3
		<i>Google Sites Biologi (GoSiBi)</i> mampu mendorong siswa untuk meneliti, mengevaluasi, dan menggunakan	10	4

No	Aspek	Indikator	No	Nilai
			Soal	
		informasi ilmiah untuk pengambilan keputusan dan tindakan (sintaks 3 dan sintaks 4)		

Tabel 4.6 Hasil Validasi Ahli Metodologi Pembelajaran dan Literasi Sains

No	Aspek yang dievaluasi	Skor
1.	Model Pembelajaran	12
2.	Model Pembelajaran <i>Creative Problem Solving (CPS)</i>	15
3.	Keterampilan Literasi Sains	10
Jumlah Skor		37
Skor (%) =	$\frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimal}} \times 100\%$	92,5%

Tabel 4.6 menunjukkan bahwa *Google Sites Biologi (GoSiBi)* memperoleh skor total 92,5%. Persentase tersebut mengindikasikan bahwa produk sangat valid untuk pembelajaran biologi, meskipun perlu revisi.

Masukan dan saran dari ahli metodologi pembelajaran dan literasi sains meliputi: 1) tambahkan referensi pada setiap kasus atau masalah, 2) sebelum masuk faktor penyebab, tambahkan pertanyaan mengenai identifikasi masalah, dan 3)

soal evaluasi dapat disesuaikan dengan indikator literasi sains.

Google Sites Biologi (GoSiBi) dikembangkan menggunakan model *Creative Problem Solving* (CPS) yang dimulai dengan penyajian masalah untuk diidentifikasi oleh siswa, kemudian diakhiri dengan penerapan solusi yang mereka anggap paling sesuai. Dugan et al. (2017) menyatakan bahwa CPS memiliki empat tahapan, yaitu klarifikasi masalah, perencanaan strategi, evaluasi dan pemilihan, serta implementasi. Seluruh tahapan dalam model CPS telah tercakup dalam *Google Sites Biologi (GoSiBi)* yang telah dikembangkan.

Google Sites Biologi (GoSiBi) ini juga telah memuat seluruh indikator keterampilan literasi sains. Indikator keterampilan literasi sains menurut PISA 2025 meliputi: 1) menjelaskan fenomena secara ilmiah, 2) mendorong siswa untuk menyusun dan mengevaluasi desain-desain untuk penyelidikan ilmiah serta menginterpretasikan data dan bukti ilmiah secara kritis, serta 3) mendorong siswa untuk meneliti, mengevaluasi, dan menggunakan informasi ilmiah untuk pengambilan keputusan dan tindakan (OECD, 2024).

4. Penilaian Guru Biologi (Praktisi)

Produk *Google Sites Biologi (GoSiBi)* yang dikembangkan juga memperoleh penilaian dari Ibu Siti Nursyamsiyah, S.Pd., Gr. selaku guru biologi (praktisi). Penilaian dari guru biologi ini mencakup beberapa aspek, yaitu isi materi, penggunaan bahasa, tampilan media, pengoperasian, model pembelajaran *Creative Problem Solving (CPS)*, dan keterampilan literasi sains. Data hasil penilaian guru biologi tersebut disajikan pada Tabel 4.7 dan 4.8.

Tabel 4.7 Hasil Penilaian Guru Biologi Kelas X SMA

No	Aspek	Indikator	No Soal	Skor
1	Isi	Isi materi sudah sesuai dengan capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran	1	4
		Keakuratan konsep dan definisi dalam materi	2	4
		Kesesuaian materi dalam media pembelajaran dengan perkembangan ilmu	3	4
		Foto dan ilustrasi yang disajikan bersifat aktual	4	4
		Cakupan atau keluasan materi yang diberikan sesuai dengan tujuan pembelajaran	5	4

No	Aspek	Indikator	No Soal	Skor
2	Bahasa	Kedalaman materi dalam media pembelajaran sudah baik	6	4
		Acuan (referensi) yang digunakan dalam media pembelajaran sudah memadai	7	4
		Ketepatan bahasa yang digunakan sudah baik	8	4
		Bahasa yang digunakan mudah dipahami	9	4
		Gaya bahasa yang digunakan komunikatif	10	4
		Gaya bahasa yang digunakan sesuai dengan karakteristik peserta didik	11	4
3	Tampilan Media	Redaksi dalam media pembelajaran sudah cukup jelas dan tidak menimbulkan multitafsir	12	4
		Kesesuaian istilah tertentu yang digunakan dalam materi	13	4
		Ketepatan penggunaan tanda baca dalam media pembelajaran	14	4
		Keseluruhan tombol menu dapat berfungsi dengan baik	15	3
		Ketepatan warna latar belakang	16	4

No	Aspek	Indikator	No Soal	Skor
		Kesesuaian warna teks	17	4
		Kesesuaian jenis font yang digunakan	18	4
		Kesesuaian ukuran font yang digunakan	19	3
		Kualitas gambar yang disajikan baik	20	4
		Ketepatan tata letak tampilan menu	21	4
		Konsistensi tata letak dalam <i>google sites</i>	22	4
4	Pengoperasian	Kepraktisan penggunaan platform <i>google sites</i>	23	4
		Kemudahan penggunaan menu media	24	4
		Media dapat digunakan oleh berbagai jenis <i>smartphone</i> , laptop, komputer, dan sebagainya	25	4
		Media dapat dikelola dengan mudah tanpa perawatan khusus	26	4
		Media dapat menciptakan pembelajaran yang interaktif	27	4
		Sebagian atau seluruh program media pembelajaran dapat dimanfaatkan kembali untuk mengembangkan	28	4

No	Aspek	Indikator	No Soal	Skor
		media pembelajaran lain		
5	Model Pembelajaran <i>Creative Problem Solving</i> (CPS)	<i>Google Sites Biologi (GoSiBi)</i> mampu mendorong siswa untuk mengklarifikasi suatu masalah	29	3
		<i>Google Sites Biologi (GoSiBi)</i> mampu mendorong siswa untuk merencanakan strategi berupa solusi	30	4
		<i>Google Sites Biologi (GoSiBi)</i> mampu mendorong siswa untuk mengevaluasi dan memilih solusi	31	4
		<i>Google Sites Biologi (GoSiBi)</i> mampu mendorong siswa untuk mengimplementasikan solusi	32	4
6	Keterampilan Literasi Sains	<i>Google Sites Biologi (GoSiBi)</i> mampu mendorong siswa untuk menjelaskan fenomena secara ilmiah (sintaks 1)	33	4
		<i>Google Sites Biologi (GoSiBi)</i> mampu mendorong siswa untuk menyusun dan mengevaluasi desain-desain untuk penyelidikan ilmiah serta	34	4

No	Aspek	Indikator	No	Skor
			No Soal	
		menginterpretasikan data dan bukti ilmiah secara kritis (sintaks 2)		
		<i>Google Sites Biologi (GoSiBi)</i> mampu mendorong siswa untuk meneliti, mengevaluasi, dan menggunakan informasi ilmiah untuk pengambilan keputusan dan tindakan (sintaks 3 dan sintaks 4)	35	4

Tabel 4.8 Hasil Penilaian Guru Biologi Kelas X SMA

No	Aspek yang dievaluasi	Skor
1.	Isi	28
2.	Bahasa	28
3.	Tampilan Media	30
4.	Pengoperasian	24
5.	Model Pembelajaran <i>Creative Problem Solving (CPS)</i>	15
6.	Keterampilan Literasi Sains	12
Jumlah Skor		137
Skor (%) = $\frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimal}} \times 100\%$		97,85%

Tabel 4.8 menunjukkan bahwa *Google Sites Biologi (GoSiBi)* memperoleh skor total 97,85%. Persentase tersebut mengindikasikan bahwa produk

sangat valid untuk pembelajaran biologi, meskipun perlu revisi.

Masukan dan saran dari guru biologi berupa komentar positif terhadap produk *Google Sites Biologi (GoSiBi)*, yaitu produk sangat membantu siswa dan guru dalam menunjang pembelajaran. Namun penggunaan tombol dapat diperbaiki, karena terdapat beberapa tombol yang kurang berfungsi. Rincian penilaian dari guru biologi dapat dilihat pada Lampiran 18.

5. Uji Coba Skala Kecil

Pengembangan *Google Sites Biologi (GoSiBi)* dalam penelitian ini melibatkan uji coba skala kecil dengan melibatkan siswa sebagai responden. Dalam proses ini, siswa akan mengisi kuisioner guna memberikan tanggapan pada produk melalui uji keterbacaan dalam skala kecil. Tujuan uji ini yaitu menilai kualitas produk berdasarkan respon siswa, sehingga produk yang dihasilkan dapat dimanfaatkan dalam proses pembelajaran dan berperan sebagai bahan ajar.

Uji coba skala kecil dilakukan kepada 175 siswa yang seluruhnya berasal dari kelas X SMA Negeri 1 Semarang, yaitu kelas X-6, X-7, X-10, X-11, dan X-12.

Siswa diminta memberikan penilaian terhadap *Google Sites Biologi (GoSiBi)* melalui angket. Angket respon siswa ini mencakup penilaian terhadap beberapa aspek, yaitu aspek bahasa, tampilan media, pengoperasian, kualitas produk, dan keterampilan proses sains. Hasil data dari respon siswa kelas X disajikan pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Hasil Respon Siswa Kelas X

No	Aspek yang dinilai	Persentase	Kategori
1.	Bahasa	90,26%	Sangat Baik
2.	Tampilan Media	91,32%	Sangat Baik
3.	Pengoperasian	92,07%	Sangat Baik
4.	Kualitas Produk	93%	Sangat Baik
5.	Keterampilan Literasi Sains	92,71%	Sangat Baik
Hasil Persentase		91,45%	Sangat Baik

Berdasarkan hasil respon siswa pada Tabel 4.9 didapatkan persentase 91,45% yang menunjukkan bahwa *Google Sites Biologi (GoSiBi)* sangat baik dan bisa diterapkan pada materi biologi kelas X. Komentar positif juga diberikan untuk produk *Google Sites Biologi (GoSiBi)*, seperti produk yang dikembangkan keren, kreatif, inovatif, serta mendukung dan mempermudah siswa mengikuti

pelajaran biologi kelas X. Rincian hasil penilaian siswa terdapat pada Lampiran 19.

C. Revisi Produk

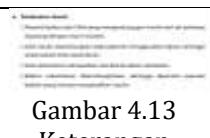
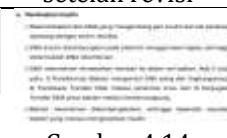
Revisi terhadap *Google Sites Biologi (GoSiBi)* dilakukan setelah memperoleh hasil validasi dari berbagai validator, yang meliputi ahli materi, ahli media, ahli metodologi pembelajaran dan literasi sains, serta guru biologi dari SMA Negeri 1 Semarang (praktisi). Perbaikan produk didasarkan pada masukan dan saran yang diberikan oleh para validator dengan tujuan agar produk yang dikembangkan benar-benar valid untuk digunakan. Berikut ini merupakan hasil masukan dan saran dari para validator.

1. Ahli Materi

Masukan dan saran yang diberikan oleh ahli materi meliputi: 1) tambahkan keterangan manfaat biogas sebagai bahan bakar rumah tangga, 2) tambahkan hormon BGH dan BGF diproduksi dari mana, 3) tambahkan penjelasan tahapan kultur jaringan, 4) tambahkan keterangan dengan cara apa DNA rekombinan dimasukkan ke dalam bakteri, 5) tambahkan keterangan tiap gambar fenomena alam, dan 6) tambahkan alasan mengapa akumulasi bahan pencemar terjadi pada tingkat trofik tertinggi.

Rincian hasil perbaikan *Google Sites Biologi (GoSiBi)* disajikan pada Tabel 4.10 berikut.

Tabel 4.10 Revisi Produk dari Ahli Materi

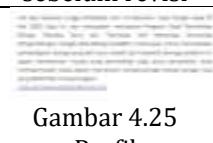
No	Bagian Revisi	Sebelum	Setelah
1.	Keterangan manfaat biogas	 Gambar 4.7 Keterangan gambar sebelum revisi	 Gambar 4.8 Keterangan gambar setelah revisi
2.	Keterangan sumber hormon BGH dan BGF	 Gambar 4.9 Keterangan gambar sebelum revisi	 Gambar 4.10 Keterangan gambar setelah revisi
3.	Penjelasan tahapan kultur jaringan	 Gambar 4.11 Penjelasan sebelum revisi	 Gambar 4.12 Penjelasan setelah revisi
4.	Keterangan cara DNA rekombinan masuk ke bakteri	 Gambar 4.13 Keterangan sebelum revisi	 Gambar 4.14 Keterangan setelah revisi

2. Ahli Media

Masukan dan saran yang diberikan oleh ahli media meliputi: 1) gambar visual jangan dibuat menonjol jika bukan berfungsi sebagai tombol, 2) sumber gambar diperjelas, 3) instrumen literasi sains diperjelas, dan 4) cantumkan nama pembimbing di profil pengembang. Rincian hasil perbaikan *Google*

Sites Biologi (GoSiBi) disajikan pada Tabel 4.11 berikut.

Tabel 4.11 Revisi Produk dari Ahli Media

No	Bagian Revisi	Sebelum	Setelah
1.	Gambar visual	 Gambar 4.19 Gambar visual sebelum revisi	 Gambar 4.20 Gambar visual setelah revisi
2.	Sumber gambar	 Gambar 4.21 Sumber gambar sebelum revisi	 Gambar 4.22 Sumber gambar setelah revisi
3.	Instrumen literasi sains	 Gambar 4.23 Soal evaluasi sebelum revisi	 Gambar 4.24 Soal evaluasi setelah revisi
4.	Profil pengembang	 Gambar 4.25 Profil pengembang sebelum revisi	 Gambar 4.26 Profil pengembang setelah revisi

3. Ahli Metodologi Pembelajaran dan Literasi Sains

Masukan dan saran yang diberikan oleh ahli metodologi pembelajaran dan literasi sains meliputi:

- 1) tambahkan referensi pada setiap kasus atau masalah,
- 2) sebelum masuk faktor penyebab, tambahkan pertanyaan mengenai identifikasi masalah,
- 3) soal evaluasi dapat disesuaikan dengan indikator literasi sains.

Rincian hasil perbaikan *Google Sites Biologi (GoSiBi)* disajikan pada Tabel 4.12 berikut.

Tabel 4.12 Revisi Produk dari Ahli Metodologi
Pembelajaran dan Literasi Sains

No	Bagian Revisi	Sebelum	Setelah																																																				
1.	Referensi kasus	 <p>Gambar 4.27 Sintaks klarifikasi masalah sebelum revisi</p>	 <p>Gambar 4.28 Sintaks klarifikasi masalah setelah revisi</p>																																																				
2.	Identifikasi masalah	<table border="1"> <tr><td>Langkah 1</td><td>Langkah 1</td></tr> <tr><td>Faktor 1</td><td>Identifikasi masalah</td></tr> <tr><td>Faktor 2</td><td>Faktor 1</td></tr> <tr><td>Faktor 3</td><td>Faktor 2</td></tr> <tr><td>Langkah 2</td><td>Faktor 3</td></tr> <tr><td>Solusi 1</td><td>Langkah 2</td></tr> <tr><td>Solusi 2</td><td>Solusi 1</td></tr> <tr><td>Solusi 3</td><td>Solusi 2</td></tr> <tr><td>Langkah 3</td><td>Solusi 3</td></tr> <tr><td>Solusi pilihan</td><td>Langkah 3</td></tr> <tr><td>Langkah 4</td><td>Solusi pilihan</td></tr> <tr><td>Implementasi</td><td>Langkah 4</td></tr> <tr><td></td><td>Implementasi</td></tr> </table>	Langkah 1	Langkah 1	Faktor 1	Identifikasi masalah	Faktor 2	Faktor 1	Faktor 3	Faktor 2	Langkah 2	Faktor 3	Solusi 1	Langkah 2	Solusi 2	Solusi 1	Solusi 3	Solusi 2	Langkah 3	Solusi 3	Solusi pilihan	Langkah 3	Langkah 4	Solusi pilihan	Implementasi	Langkah 4		Implementasi	<table border="1"> <tr><td>Langkah 1</td><td>Langkah 1</td></tr> <tr><td>Faktor 1</td><td>Identifikasi masalah</td></tr> <tr><td>Faktor 2</td><td>Faktor 1</td></tr> <tr><td>Faktor 3</td><td>Faktor 2</td></tr> <tr><td>Langkah 2</td><td>Faktor 3</td></tr> <tr><td>Solusi 1</td><td>Langkah 2</td></tr> <tr><td>Solusi 2</td><td>Solusi 1</td></tr> <tr><td>Solusi 3</td><td>Solusi 2</td></tr> <tr><td>Langkah 3</td><td>Solusi 3</td></tr> <tr><td>Solusi pilihan</td><td>Langkah 3</td></tr> <tr><td>Langkah 4</td><td>Solusi pilihan</td></tr> <tr><td>Implementasi</td><td>Langkah 4</td></tr> <tr><td></td><td>Implementasi</td></tr> </table>	Langkah 1	Langkah 1	Faktor 1	Identifikasi masalah	Faktor 2	Faktor 1	Faktor 3	Faktor 2	Langkah 2	Faktor 3	Solusi 1	Langkah 2	Solusi 2	Solusi 1	Solusi 3	Solusi 2	Langkah 3	Solusi 3	Solusi pilihan	Langkah 3	Langkah 4	Solusi pilihan	Implementasi	Langkah 4		Implementasi
Langkah 1	Langkah 1																																																						
Faktor 1	Identifikasi masalah																																																						
Faktor 2	Faktor 1																																																						
Faktor 3	Faktor 2																																																						
Langkah 2	Faktor 3																																																						
Solusi 1	Langkah 2																																																						
Solusi 2	Solusi 1																																																						
Solusi 3	Solusi 2																																																						
Langkah 3	Solusi 3																																																						
Solusi pilihan	Langkah 3																																																						
Langkah 4	Solusi pilihan																																																						
Implementasi	Langkah 4																																																						
	Implementasi																																																						
Langkah 1	Langkah 1																																																						
Faktor 1	Identifikasi masalah																																																						
Faktor 2	Faktor 1																																																						
Faktor 3	Faktor 2																																																						
Langkah 2	Faktor 3																																																						
Solusi 1	Langkah 2																																																						
Solusi 2	Solusi 1																																																						
Solusi 3	Solusi 2																																																						
Langkah 3	Solusi 3																																																						
Solusi pilihan	Langkah 3																																																						
Langkah 4	Solusi pilihan																																																						
Implementasi	Langkah 4																																																						
	Implementasi																																																						

No	Bagian Revisi	Sebelum	Setelah
		Gambar 4.29 Tampilan sheet sebelum revisi	Gambar 4.30 Tampilan sheet setelah revisi
3.	Soal evaluasi	 Gambar 4.31 Soal evaluasi sebelum revisi	 Gambar 4.32 Soal evaluasi setelah revisi

4. Guru Biologi (Praktisi)

Hasil masukan dan saran yang diberikan oleh guru biologi berupa komentar positif terhadap produk *Google Sites Biologi (GoSiBi)* yaitu produk sangat membantu siswa dan guru dalam menunjang pembelajaran. Namun penggunaan tombol dapat diperbaiki, karena terdapat beberapa tombol yang kurang berfungsi.

D. Kajian Produk Akhir

Pengembangan *Google Sites Biologi (GoSiBi)* telah melewati tahapan validasi yang dilakukan oleh para ahli serta guru biologi SMA Negeri 1 Semarang sebagai praktisi. Setelah itu, peneliti melakukan analisis data untuk mengetahui persentase skor dan tingkat kevalidan

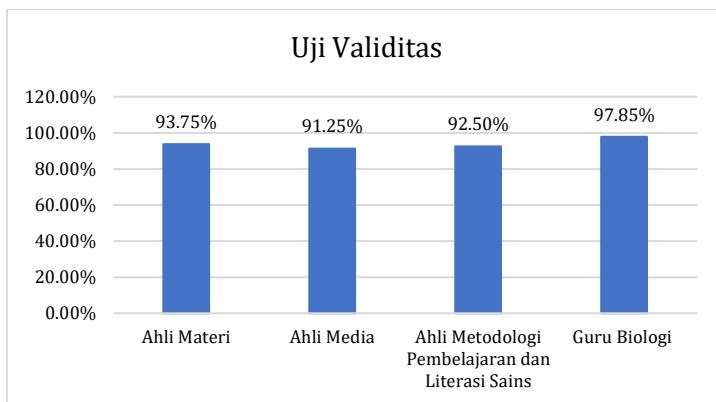
produk. Rincian hasil dari proses validasi tersebut disajikan pada Tabel 4.13 berikut.

Tabel 4.13 Rekapitulasi Validitas dari Para Ahli dan Guru Biologi

Validator	Aspek Penilaian	Percentase	Kriteria
Ahli Materi	Cara penyajian, kelayakan isi, dan penggunaan bahasa	93,75%	Sangat Valid
Ahli Media	Pengoperasian, tampilan media, kualitas produk, dan efektivitas produk	91,25%	Sangat Valid
Ahli Metodologi Pembelajaran dan Literasi Sains	Model pembelajaran, model CPS, dan keterampilan literasi sains	92,5%	Sangat Valid
Guru Biologi	Isi materi, penggunaan bahasa, tampilan media, pengoperasian, model CPS, dan keterampilan literasi sains	97,85%	Sangat Valid
Rata-rata		93,83%	Sangat Valid

Berdasarkan Tabel 4.13 hasil penilaian dari para ahli dan guru biologi menunjukkan bahwa *Google Sites Biologi (GoSiBi)* memperoleh rata-rata 93,83% yang termasuk dalam kategori sangat valid dan dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran biologi.

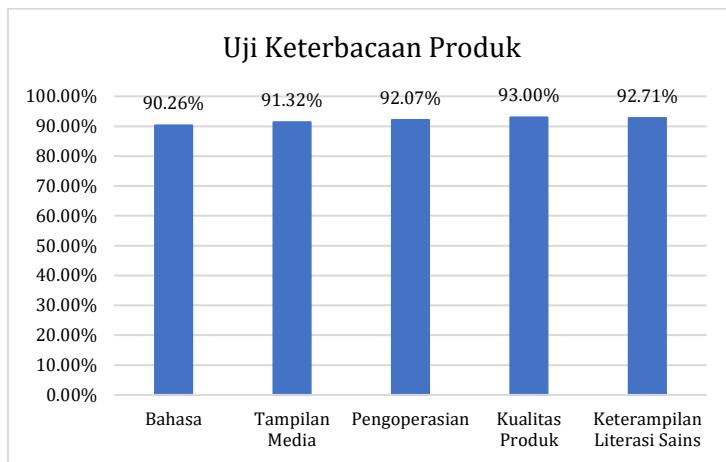
Visualisasi persentase hasil rekapitulasi validitas dari para ahli dan guru biologi ditampilkan pada Gambar 4.33 berikut.



Gambar 4.33 Uji Validitas dari Para Ahli dan Guru Biologi

Gambar 4.33 menunjukkan bahwa penilaian tertinggi diberikan oleh guru biologi dengan persentase sebesar 97,85%, sehingga *Google Sites Biologi (GoSiBi)* dikategorikan sangat valid. Ahli materi 93,75%, ahli media 91,25%, serta ahli metodologi pembelajaran dan literasi sains 92,5%, yang ketiganya juga termasuk dalam kategori sangat valid. Berdasarkan rata-rata keseluruhan validasi dari para ahli dan guru biologi, diperoleh persentase sebesar 93,83% yang menunjukkan bahwa *Google Sites Biologi (GoSiBi)* sangat valid dan bisa diterapkan pada materi biologi di kelas X.

Produk *Google Sites Biologi (GoSiBi)* setelah di uji validitas dan dinyatakan valid oleh para ahli dan guru biologi, maka selanjutnya akan dilakukan uji keterbacaan produk dengan skala kecil oleh siswa kelas X SMA Negeri 1 Semarang berjumlah 175 siswa. Hasil respon siswa melalui uji keterbacaan produk dengan skala kecil terhadap *Google Sites Biologi (GoSiBi)* disajikan dalam Tabel 4.9 dan divisualisasikan dalam bentuk grafik persentase pada Gambar 4.34 berikut.



Gambar 4.34 Uji Keterbacaan Produk

Gambar 4.34 menunjukkan bahwa persentase uji keterbacaan produk skala kecil pada aspek bahasa sebesar 90,26%, aspek tampilan media sebesar 91,32%, aspek pengoperasian sebesar 92,07%, aspek kualitas produk sebesar 93%, dan aspek keterampilan literasi

sains sebesar 92,71%. Seluruh aspek tersebut menunjukkan bahwa *Google Sites Biologi (GoSiBi)* sangat baik dan bisa diterapkan pada materi biologi di kelas X.

Google Sites Biologi (GoSiBi) yang dikembangkan memuat tahapan-tahapan *Creative Problem Solving* (CPS) sebagaimana dikemukakan oleh Dugan et al. (2017) yang meliputi klarifikasi masalah, perencanaan strategi, evaluasi dan pemilihan, serta implementasi. Model CPS akan memberikan peluang bagi siswa untuk memahami konsep melalui pemecahan masalah, mendorong keterlibatan aktif dalam proses belajar, serta melatih kemampuan berpikir siswa karena mereka dihadapkan pada masalah sejak awal pembelajaran dan diberi kebebasan dalam menentukan solusi. Model ini juga memungkinkan siswa untuk mengaplikasikan pengetahuan yang dimiliki ke kondisi yang berbeda (Dayanti et al., 2021).

Google Sites Biologi (GoSiBi) tidak hanya memuat model CPS, tetapi juga menerapkan keterampilan literasi sains, khususnya melalui menu “Ayo Pecahkan Masalah!”. Menu “Ayo Pecahkan Masalah!” dirancang secara khusus untuk mengintegrasikan keempat tahapan dalam model CPS, yaitu klarifikasi masalah, perencanaan strategi, evaluasi dan pemilihan, serta implementasi. Keempat

tahapan ini disusun secara sistematis untuk melatih peserta didik dalam mengembangkan keterampilan literasi sains.

Klarifikasi Masalah (sintaks 1) adalah tahap di mana siswa mengamati fenomena alam dan mengidentifikasi masalah dengan menghubungkan pengamatan pada pengetahuan ilmiah yang telah dipelajari. Mereka juga mulai menyusun hipotesis awal sebagai dugaan terhadap penyebab fenomena tersebut. Aktivitas ini mencerminkan indikator pertama literasi sains, yaitu “menjelaskan fenomena ilmiah”. Hal tersebut selaras dengan pernyataan OECD (2016) yang menyatakan bahwa kemampuan menjelaskan fenomena ilmiah mencakup penggunaan pengetahuan ilmiah untuk mengenali, menggambarkan, menafsirkan fenomena, dan membuat prediksi. Dengan demikian, tahap klarifikasi masalah tidak hanya membantu memahami konteks persoalan, tetapi juga melatih keterampilan literasi sains siswa.

Perencanaan Strategi (sintaks 2) adalah tahap di mana siswa merumuskan berbagai alternatif solusi berdasarkan sumber informasi yang valid dan relevan. Sintaks ini mendorong siswa untuk berpikir menyeluruh namun tetap berpijak pada data dan prinsip ilmiah, sehingga solusi yang diusulkan dapat

dipertanggungjawabkan secara rasional. Aktivitas ini sejalan dengan indikator kedua literasi sains, yaitu “menyusun dan mengevaluasi desain-desain untuk penyelidikan ilmiah serta menginterpretasikan data dan bukti ilmiah secara kritis”. Kelp et al. (2023) menegaskan pentingnya penggunaan bukti ilmiah dalam merumuskan tindakan. Keterampilan mengevaluasi informasi ilmiah secara kritis berkontribusi signifikan terhadap kemampuan siswa dalam merancang solusi yang tepat dalam konteks sains dan kehidupan sehari-hari (Ariadila et al., 2023).

Evaluasi dan Pemilihan (sintaks 3) adalah tahap di mana siswa mengevaluasi dan memilih solusi terbaik berdasarkan informasi dan bukti ilmiah yang tersedia. Siswa dilatih membedakan klaim berdasarkan kekuatan bukti, mengenali perbedaan pendapat ahli dan non-ahli, serta mengkritisi argumen yang lemah. Mereka juga belajar menyusun keputusan secara logis dan bertanggung jawab, terutama terkait isu-isu kontemporer. Aktivitas ini mencerminkan indikator ketiga literasi sains, yaitu “meneliti, mengevaluasi, dan menggunakan informasi ilmiah untuk pengambilan keputusan”. Mutmainnah et al. (2025) menegaskan bahwa penilaian kritis terhadap informasi ilmiah dapat meningkatkan

kemampuan pengambilan keputusan berbasis data. Dengan demikian, tahap ini penting dalam membentuk siswa yang reflektif, rasional, dan bertanggung jawab dalam menghadapi persoalan ilmiah.

Implementasi (sintaks 4) adalah tahap di mana siswa menerapkan solusi terbaik yang telah dipilih ke dalam tindakan nyata yang sesuai dengan konteks masalah. Selain bertindak secara praktis, siswa juga diminta membenarkan tindakan mereka dengan argumen ilmiah yang logis dan berbasis data. Aktivitas ini merupakan bagian dari indikator ketiga literasi sains, yaitu “meneliti, mengevaluasi, dan menggunakan informasi ilmiah untuk pengambilan keputusan dan tindakan,” terutama dalam membenarkan keputusan ilmiah yang berdampak nyata. Dilonia et al. (2025) menekankan pentingnya kemampuan menyusun argumen ilmiah yang dapat dipertanggungjawabkan untuk membentuk siswa yang reflektif dan bertanggung jawab. Dengan demikian, tahap implementasi tidak hanya menguatkan pemahaman konsep, tetapi juga mendorong penerapan solusi secara konkret dan ilmiah.

Penerapan keterampilan literasi sains pada *Google Sites Biologi (GoSiBi)* bertujuan agar siswa lebih aktif dalam mengenali pertanyaan, memperoleh informasi

baru, menjelaskan fenomena secara ilmiah, serta menarik kesimpulan yang didasarkan pada bukti atau fakta (Ilsadiati et al., 2017). Keterampilan literasi sains yang dilatih secara konsisten kepada siswa dapat meningkatkan keberhasilan belajar secara optimal. Pembelajaran yang berlangsung secara optimal akan membantu siswa mempelajari, memahami, menghayati, dan mengingat materi, karena pengamatan langsung mempermudah materi diingat siswa (Tauhidah, 2015).

Berdasarkan hasil kajian penelitian dan literatur, diketahui bahwa pengembangan E-modul berbasis potensi lokal berbantuan *Google Sites* berkontribusi dalam meningkatkan keterampilan literasi sains siswa (Lestari et al., 2024). Penerapan model pembelajaran CPS juga terbukti mampu mendorong keterampilan literasi sains siswa (Puspitasari, 2015). Oleh karena itu, *Google Sites Biologi (GoSiBi)* berbasis CPS ini diharapkan dapat menjadi bahan ajar yang berfungsi sebagai panduan dalam pembelajaran biologi kelas X, serta dapat melatih keterampilan literasi sains siswa.

E. Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan pengembangan produk *Google Sites Biologi (GoSiBi)* meliputi beberapa hal, yaitu:

1. *Google Sites Biologi (GoSiBi)* hanya memuat materi kelas X semester genap.
2. Pengembangan *Google Sites Biologi (GoSiBi)* hanya sampai tahap uji keterbacaan produk skala kecil, tidak sampai uji lapangan skala luas karena keterbatasan waktu penelitian.
3. Penggunaan *Google Sites Biologi (GoSiBi)* di perangkat seluler memerlukan pengaktifan "Mode Desktop" pada *browser* agar situs dapat ditampilkan dengan optimal.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan tentang Produk

Berdasarkan hasil penelitian terkait pengembangan *Google Sites Biologi (GoSiBi)* yang berbasis *Creative Problem Solving* (CPS) guna melatih keterampilan literasi sains siswa kelas X, dapat disimpulkan bahwa:

1. Desain pengembangan *Google Sites Biologi (GoSiBi)* terdiri dari enam menu, yaitu 1) *Home*, berisi tampilan awal saat pengguna pertama kali mengakses *Google Sites Biologi (GoSiBi)*; 2) CP TP, berisi uraian CP dan TP; 3) Materi, berisi materi biologi kelas X SMA/MA semester genap yang terdiri dari materi Inovasi Teknologi Biologi, Ekosistem, dan Perubahan Lingkungan; 4) Ayo Pecahkan Masalah!, berisi sintaks model pembelajaran *Creative Problem Solving* (CPS) yang harus dilakukan oleh peserta didik; 5) Evaluasi, berisi soal latihan; 6) Profil Pengembang, berisi profil dari pengembang produk *Google Sites Biologi (GoSiBi)*.
2. Hasil validasi terhadap *Google Sites Biologi (GoSiBi)* menunjukkan bahwa produk tersebut memperoleh persentase validitas sebesar 93,75% dari ahli materi

(sangat valid), 91,25% dari ahli media (sangat valid), 92,5% dari ahli metodologi pembelajaran dan literasi sains (sangat valid), serta 97,85% dari guru biologi sebagai praktisi (sangat valid).

3. Hasil respon siswa terhadap *Google Sites Biologi (GoSiBi)* diperoleh melalui uji keterbacaan produk pada uji coba skala kecil. Uji keterbacaan produk ini diberikan kepada 175 siswa kelas X di SMA Negeri 1 Semarang yang memperoleh skor sebesar 91,45% (sangat baik). Dengan demikian, *Google Sites Biologi (GoSiBi)* ini dinilai memiliki kualitas yang sangat baik untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

B. Saran Pemanfaatan Produk

Berdasarkan temuan dari penelitian dan pengembangan *Google Sites Biologi (GoSiBi)* yang berbasis *Creative Problem Solving (CPS)* guna melatih keterampilan literasi sains siswa kelas X, peneliti memberikan beberapa saran, yaitu:

1. Pemanfaatan *Google Sites Biologi (GoSiBi)* sebaiknya dilengkapi dengan uji efektivitas untuk mengevaluasi sejauh mana kualitas dan kevalidan produk dalam mendukung kegiatan pembelajaran.
2. *Google Sites Biologi (GoSiBi)* juga memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut ke dalam bentuk

materi ajar maupun diterapkan pada mata pelajaran lain.

3. *Google Sites Biologi (GoSiBi)* merupakan inovasi dalam bidang pendidikan yang dikembangkan sebagai kontribusi terhadap kemajuan dunia pendidikan di era teknologi dan informasi. Diharapkan, *Google Sites Biologi (GoSiBi)* dapat dimanfaatkan secara lebih luas dengan memperluas jangkauan aksesnya di lingkungan pendidikan.

C. Pengembangan Produk Lebih Lanjut

Pengembangan *Google Sites Biologi (GoSiBi)* masih berada pada tahap yang belum sepenuhnya sempurna. Dengan demikian, produk ini berpotensi menjadi dasar bagi penelitian selanjutnya. Penelitian lanjutan tersebut dapat mencakup uji coba dalam skala lebih besar, perbaikan menyeluruh terhadap produk, maupun pelaksanaan penelitian serupa. Penelitian serupa yang dimaksud mencakup pengembangan *Google Sites Biologi (GoSiBi)* berbasis CPS untuk melatih keterampilan literasi sains, baik pada materi biologi maupun materi lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriadi, R., & Yuni, R. (2018). Pengembangan Jiwa Bioentrepreneur Mahasiswa Biologi. *Jurnal Biolokus*, 1(2), 123–127.
- Aisah, T. & Sulistri, E. (2021). Analisis Strategi Guru dalam Menanamkan Kemampuan Literasi Sains Siswa Sekolah Dasar. *Journal of Educational Review*, 1(2), 1–5.
- Akbar, S. (2013). *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosda Karya.
- Anafi, K., Wiryokusumo, I., & Leksono, I. P. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Model ADDIE Menggunakan Software Unity 3D. *Jurnal Education and Development*, 9(4), 433–438.
- Andrian, Y., & Rusman, R. (2019). Implementasi Pembelajaran Abad 21 dalam Kurikulum 2013. *Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan*, 12(1), 14–23.
<https://doi.org/10.21831/jpipfp.v12i1.20116>
- Ariadila, S. N., Silalahi, Y. F. N., Fadiyah, F. H., Jamaludin, U. & Setiawan, S. (2023). Analisis Pentingnya Keterampilan Berpikir Kritis Terhadap Pembelajaran Bagi Siswa. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(20), 664-669
- Arief, R. (2017). Aplikasi Presensi Siswa Online Menggunakan Google Forms, Sheet, Sites, Awesome Table dan Gmail. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan V, Institut*

- Teknologi Adhi Tama Surabaya*, 137–144.
- Arohman, M., Saefudin., & Priyandoko, D. (2016). Kemampuan Literasi Sains Siswa pada Pembelajaran Ekosistem. *Proceeding Biology Education Conference*, 13(1), 90-92.
- Asyhari, A. (2015). Profil Peningkatan Kemampuan Literasi Sains Siswa Melalui Pembelajaran Saintifik. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 4(2), 179–191. <https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v4i2.91>
- Bahri, A. (2016). Strategi Pembelajaran Reading Questioning and Answering (RQA) pada Perkuliahan Fisiologi Hewan untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif Mahasiswa. *Jurnal Bionature*, 17(2), 107–114.
- Berlian, M., Mujtahid, I. M., Vebrianto, R., & Thahir, M. (2021). Profil Literasi Sains dalam Pembelajaran IPA di Era Covid-19: Studi Kasus di Universitas Terbuka. *Journal of Natural Science and Integration*, 4(1), 77. <https://doi.org/10.24014/jnsi.v4i1.11662>
- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. New York: Springer.
- Dayanti, F., Sundaygara, C., & Pranata, K. B. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Creative Problem Solving untuk Meningkatkan Literasi Sains dan Motivasi Siswa. *Rainstek: Jurnal Terapan Sains dan Teknologi*, 2(4), 333–341. <https://doi.org/10.21067/jtst.v2i4.4924>

- Dilonia, A., Melki, R. A. & Gusmaneli. (2025). Strategi Pembelajaran Inovatif untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Inovasi Pendidikan dan Anak Usia Dini*, 2(2), 7-24.
- Dimyati, & Mudjiono. (2015). *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Dugan, M., Dunne, Burnett, A., Morley, Matte, S., Switalski, Barbero, L., Puccio, G., & Parnes, S. (2017). *Creative Problem Solving Handbook*. Berkeley: Berkeley Research Development Office.
- Ferismayanti. (2020). Mengoptimalkan Pemanfaatan Google Sites dalam Pembelajaran Jarak Jauh. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 1(1), 1 - 12.
- Gultepe, N., & Kilic, Z. (2015). Effect of Scientific Argumentation on the Development of Scientific Process Skills in the Context of Teaching Chemistry. *International Journal of Environmental and Science Education*, 10(1), 111–132. <https://doi.org/10.12973/ijese.2015.234a>
- Harahap, E. R., Farida, L. N., & Lubis, R. (2020). Efektivitas Penggunaan Model Pembelajaran Creative Problem Solving Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa di Kelas VIII SMP Negeri 1 Padang Bolak Julu. *MathEdu (Mathematic Education Journal)*, 3(3), 15–22. <http://journal.ipts.ac.id/index.php/>

- Heryani, Y., & Rustina, R. (2018). Implementasi Bahan Ajar Berbasis Masalah pada Perkuliahan. *Jurnal Siliwangi*, 4(2), 72–75.
- Hidayahika, F., Suprapto, P., K. & Hernawati, D. (2020). Keterampilan Literasi Sains Siswa dengan Model Pembelajaran Reading, Questioning, and Answering (RQA) dalam Pembelajaran Biologi. *Quagga: Jurnal Pendidikan dan Biologi*, 12(1), 69-75.
- Hidayati, S. A., Sudarti, S., & Handayani, R. D. (2022). Pengaruh Kemampuan Literasi Sains terhadap Minat Belajar Materi Pewarisan Sifat sebagai Evaluasi dalam Pembelajaran pada Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 12(4), 1210–1216. <https://doi.org/10.37630/jpm.v12i4.766>
- Huda, M. (2014). *Model-Model Pengajaran dan Pembelajaran (5th ed.)*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Ilsadiati, Mislinawati, & Tursinawati. (2017). Analisis Kemampuan Literasi Sains Siswa Kelas V pada Pembelajaran IPA di SD Negeri Unggul Lampeuneuryt Aceh Besar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 2(4), 27–35.
- Irsan. (2021). Implementasi Literasi Sains dalam Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(6), 5631-5639.
- Istarani & Ridwan, M. (2014). *50 Tipe Pembelajaran Kooperatif*. Medan: CV. Media Persada.

- Kelp, N.C., McCartney, M., Sarvary, M.A., Shaffer, J.F., & Wolyniak, M.J. (2023). Developing Science Literacy in Students and Society: Theory, Research, and Practice. *Journal of Microbiology & Biology Education*, 24(2):1-4. <https://doi.org/10.1128/jmbe.0005823>
- Kosasih, E. (2020). *Pengembangan Bahan Ajar (B. S. Fatmawati (ed.))*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Kurniawati, I., Raharjo, T. J., & Khumaedi (2019). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah untuk Mempersiapkan Generasi Unggul Menghadapi Tantangan Abad 21. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana UNNES*.
- Lestari, I. D., Noviati, W., & Novita, M. (2024). Pengembangan Media Web Google Sites Berbasis Project Based Learning untuk Siswa SMA Kelas X. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 14(4).
- Maftukhin, M., Dwijanto, R., & Budhiati, V. (2014). Keefektifan Model Pembelajaran Creative Problem Solving Berbantuan CD Pembelajaran Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis. *Ujme*, 3(1), 29-34. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujme>
- Martinah, A. A., Mubarok, V., Miarsyah, M., & Ristanto, R. H. (2021). Pengembangan Instrumen Tes Literasi Sains Berbasis Kontekstual pada Materi Pencemaran Lingkungan. *Bioedusiana*. 6(2), 192-218.
- Maulida, F., Yusrizal, & Melvina. (2017). Penerapan Strategi

- Pembelajaran Reading Questioning and Answering (RQA) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Fisika Unsyiah*, 2(1), 77–86.
- Mayasari, P., Halim, A., & Ilyas, S. (2013). Model Pembelajaran Creative Problem Solving untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Keterampilan Generik Sains Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 1(1), 58–67.
- Muhali, M. (2021). Pengaruh Implementasi Model Creative Problem Solving terhadap Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah, Keterampilan Proses Sains, dan Kesadaran Metakognisi Siswa. *Lensa: Jurnal Kependidikan Fisika*, 9(1), 45. <https://doi.org/10.33394/j-lkf.v9i1.4261>
- Mukti, W. M., Puspita, Y. B., & Anggraeni, Z. D. (2020). Media Pembelajaran Fisika Berbasis Web Menggunakan Google Sites pada Materi Listrik Statis. *Webinar Pendidikan Fisika 2020*, 5(1), 51–59.
- Mutmainnah, N., Lisatullaeli, Izzati, N., Ulfaunnisah., & Jaelani, Z. A. (2025). Peran Logika untuk Membangun Kemampuan Siswa SMPN 2 Labuapi dalam Berpikir Kritis. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(1).
- Nana. (2020). *Pengembangan Bahan Ajar*. Klaten: Lakeisha.
- Napitu, F. R., Fitri, I. N., Limbong, J., & Sulistiani, N. R. (2023). Pemanfaatan Google Sites sebagai Media Pembelajaran

- pada Mata Pelajaran IPA di Kelas III Sekolah Dasar. *Jurnal Siliwangi Seri Pendidikan*, 9(1), 1–6.
- Norra, B. I. (2020). Pemetaan Kebutuhan Media Pembelajaran Biologi di SMP dan SMA. *Bioilmu*, 6(2), 94-102.
- Nurhikmayati, I., & Jatisunda, M. G. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis Scientific yang Berorientasi pada Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 49–60. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v8i1.534>
- Nurlatifah, N., & Suprihatiningrum, J. (2023). Pengembangan Google Sites Berbasis Inkuiri Terbimbing pada Materi Asam Basa sebagai Media Belajar Mandiri Siswa SMA/MA Kelas XI. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 11(1), 67–83. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v11i1.27391>
- Nurtanto, M., Fawaid, M., & Sofyan, H. (2020). Problem Based Learning (PBL) in Industry 4.0: Improving Learning Quality through Character-Based Literacy Learning and Life Career Skill (LL-LCS). *Journal of Physics: Conference Series*, 1573(1), 0–10.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2017). *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematic, Financial Literacy and Collaborative Problem Solving (Revised Edition)*. OECD Publishing.

- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2024). *Kerangka Sains PISA 2025*. OECD Publishing.
- Panuntun, S. A. A., Asikin, M., Waluya, B., & Zaenuri, Z. (2021). Kemampuan Berpikir Kreatif Ditinjau dari Self Regulated Learning dengan Pendekatan Open-Ended pada Model Pembelajaran Creative Problem Solving. *Qalamuna: Jurnal Pendidikan, Sosial, Dan Agama*, 13(1), 11–22. <https://doi.org/10.37680/qalamuna.v13i1.847>
- Pebrina, L., Raturandang, J., & Tengker, A. (2020). Analisis Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif pada Materi Sistem Respirasi Manusia terhadap Hasil Belajar. *Jurnal Sains Pendidikan Biologi*, 2(3), 263–269.
- Pratiwi, S. N., Cari, C., & Aminah, N. S. (2019). Pembelajaran IPA Abad 21 dengan Literasi Sains Siswa. *JMPF: Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika*, 9(1), 34–42.
- Pribadi, B. A. (2014). *Desain dan Pengembangan Program Pelatihan Berbasis Kompetensi Implementasi Model ADDIE*. Jakarta: Kencana.
- Pubian, Y. M., & Herpratiwi, H. (2022). Penggunaan Media Google Site dalam Pembelajaran untuk Meningkatkan Efektifitas Belajar Siswa Sekolah Dasar. *Akademika*, 11(1), 163–172. <https://doi.org/10.34005/akademika.v11i01.1693>

- Pujiasih, T., Marpaung, R. R. T., & Yolida, B. (2020). Pengaruh Model Discovery Learning pada Materi Interaksi Makhluk Hidup terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa. *Jurnal Bioterididik: Wahana Ekspresi Ilmiah*, 8(1), 46–55. <https://doi.org/10.23960/jbt.v8.i1.06>
- Purnomo, P. & Palupi, M. S. (2016). Pengembangan Tes Hasil Belajar Matematika Materi Menyelesaikan Masalah yang Berkaitan dengan Waktu, Jarak, dan Kecepatan untuk Siswa Kelas V. *Jurnal Penelitian (Edisi Khusus PGSD)*, 20(2), 151-157.
- Puspitasari, A. D. (2015). Efektifitas Pembelajaran Berbasis Guided Inquiry untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa. *OMEGA Jurnal Fisika dan Pendidikan Fisika*, 1(2), 1-5.
- Putri, H. P. (2023). Analisis Kemampuan Literasi Sains Siswa Kelas X dan Permasalahannya dalam Model Pembelajaran Discovery Learning pada Materi Perubahan Lingkungan. *Skripsi UIN Raden Intan Lampung*.
- Putri, N. K. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Web Google Sites Materi Hukum Newton Pada Gerak Benda. *Physics and Science Education Journal*, 12(2), 59–70.
- Rahman, M., Latif, S., & Saban, M. M. (2022). Implementasi Model Discovery Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Siswa Kelas XI MAN 2

- Halmahera Utara. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 10(2), 259.
<https://doi.org/10.24127/jpf.v10i2.5660>
- Ridwan. (2005). *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Rohaeni, S. (2020). Pengembangan Sistem Pembelajaran Dalam Implementasi Kurikulum 2013 Menggunakan Model ADDIE Pada Anak Usia Dini. *Jurnal Instruksional*, 1(2), 122–130.
- Rosiyana, R. (2021). Pemanfaatan Media Pembelajaran Google Sites dalam Pembelajaran Bahasa Indonesia Jarak Jauh Siswa Kelas VII SMP Islam Asy-Syuhada Kota Bogor. *Jurnal Ilmiah Korpus*, 5(2), 217–226.
<https://doi.org/10.33369/jik.v5i2.13903>
- Sanjaya, Renny, W. K., & Maridi, S. (2017). Pengembangan Modul Berbasis Bounded Inquiry Lab untuk Meningkatkan Literasi Sains Dimensi Konten pada Materi Sistem Pencernaan Kelas XI. *Jurnal Inkuiiri*, 6(3), 4.
- Sembung, F. Y., Arnyana, I. B. P., & Mulyadiharja, S. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Google Sites Berbasis STEM Materi Pencemaran Lingkungan Kelas X SMA Negeri Bali Mandara. *Jurnal Pendidikan Biologi Undiksha*, 9(2), 174–186.
<https://doi.org/10.23887/jjpbi.v9i2.49072>
- Shoimin, A. (2014). *68 Model Pembelajaran Inovatif dalam*

- Kurikulum 2013.* Yogyakarta: ArRuzz Media.
- Siswanto, J. (2022). Studi Kemampuan Literasi Sains dalam Pembelajaran IPA Siswa Kelas VII SMP N 2 Pulosari. *Prosiding Seminar Nasional Universitas Pgri Semarang, 3*, 269–276.
- Sophonhiranrak, S., Suwannathachote, P., & Ngudgratoke, S. (2015). Factors Affecting Creative Problem Solving in the Blended Learning Environment: A Review of the Literature. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 174(1982), 2130–2136.
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.02.012>
- Sugihartini, N., & Yudiana, K. (2018). ADDIE sebagai Model Pengembangan Media Instruksional Edukatif (MIE) Mata Kuliah Kurikulum dan Pengajaran. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 15(2), 277–286.
<https://doi.org/10.23887/jptk-undiksha.v15i2.14892>
- Sugiyono. (2020). *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Sujana, A. & Sopandi, W. (2020). *Model-Model Pembelajaran Inovatif: Teori & Implementasi*. Depok: Rajawali Press.
- Sumanik, N. B., Nurvitasari, E., & Siregar, L. F. (2021). Analisis Profil Kemampuan Literasi Sains Mahasiswa Calon Guru

- Pendidikan Kimia. *Quantum: Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 12(1), 22.
<https://doi.org/10.20527/quantum.v12i1.10215>
- Suryani, M. F. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Creative Problem Solving Berbasis STEM terhadap Peningkatan Literasi Sains Siswa di SMP Negeri 5 Kupang. *Skripsi Universitas Nusa Cendana*.
- Suryanto, D. A. (2018). Analisis Perbandingan Antara Blogger dan Google sites. *Skripsi Universitas Muhammadiyah Surakarta*.
- Suwandi, R. A., & Supriyanti, A. A. (2021). Analisis Tingkat Literasi Sains Siswa pada Aspek Konteks, Konten, dan Kompetensi dengan Rasch. *Bio-Pedagogi*, 10(1), 28.
<https://doi.org/10.20961/bio-pedagogi.v10i1.51648>
- Tauhidah, D. (2015). Peningkatan Keterampilan Proses Sains Melalui Penerapan Model Guided Inquiry Laboratory Peserta Didik Kelas XI MIA 3 SMA Negeri 1 Sukoharjo. *Skripsi Universitas Sebelas Maret*.
- Tulaya, T., & Wasis W. (2020). Analisis Kemampuan Literasi Sains Sains Siswa SMA/MA di Kabupaten Sumenep. *IPF: Inovasi Pendidikan Fisika*, 9(3), 417–427.
<https://doi.org/10.26740/ipf.v9n3.p417-427>
- Udiyah, I. N. M. U., & Pujiastutik, H. (2017). Penerapan Model Pembelajaran Creative Problem Solving (CPS) Terhadap

- Kemampuan Pemecahan Masalah IPA Kelas VII SMP Negeri 2 Tuban. *Proceeding Biology Education Conference*, 14(1), 540–544.
- Utami, S. H. A., Marwoto, P., & Sumarni, W. (2022). Analisis Kemampuan Literasi Sains pada Siswa Sekolah Dasar Ditinjau dari Aspek Konten, Proses, dan Konteks Sains. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 10(2), 380–390. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v10i2.23802>
- Utami, F. P., & Setyaningsih, E. (2022). Kemampuan Literasi Sains Siswa Menggunakan Pembelajaran Problem Based Learning pada Materi Sistem Ekskresi. *Journal of Educational Learning and Innovation*, 2(2), 240–250. <https://doi.org/10.46229/elia.v2i2>
- Utami, W. A., Marpaung, R. R. T., & Yolida, B. (2019). Pengaruh Model Discovery Learning Terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa. *Bioterdidik*, 11(1), 1–14.
- Wahyuni, R., Mariyam, M., & Sartika, D. (2018). Efektivitas Model Pembelajaran Creative Problem Solving (CPS) dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa pada Materi Persamaan Garis Lurus. *JPMI (Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia)*, 3(1), 26. <https://doi.org/10.26737/jpmi.v3i1.520>
- Waluyo, J. (2021). Persepsi Peserta Pelatihan Terhadap Pemanfaatan Google Sites dalam Pembelajaran.

- Andragogi: Jurnal Diklat Teknis Pendidikan Dan Keagamaan*, 9(2), 190–199.
<https://doi.org/10.36052/andragogi.v9i2.246>
- Wardani, O., Pujiastuti, H., & Ihsanudin, I. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif dengan Konteks Budaya Lokal untuk Memfasilitasi Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa pada Materi Aritmetika Sosial. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 2160-2175.
<https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i2.1472>
- Wilujeng, I. T. D. & Suliyana. (2022). The Implementation of Problem Based Learning Model: An Effort in Upgrading Students' Problem-Solving Skills. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 10(2), 123-129.
- Wulandari, I. N., Herman., & Rahmia. (2023). Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif, Keterampilan, dan Sikap Siswa. *JIT: Jurnal IPA Terpadu*, 7(1), 31-39.
- Yusuf, A. M., Hidayatullah, S., & Tauhidah, D. (2022). The Relationship Between Digital and Scientific Literacy with Biology Cognitive Learning Outcomes of High School Students. *Assimilation: Indonesian Journal of Biology Education*, 5(1), 9–18.
<https://doi.org/10.17509/aijbe.v5i1.43322>

LAMPIRAN

Lampiran 1. Instrumen Soal Pengukuran Literasi Sains

TES LITERASI SAINS UNTUK SISWA KELAS X

Materi Pelajaran : Biologi

Jumlah Soal : 20 butir

Kelas/Semester : X/Genap

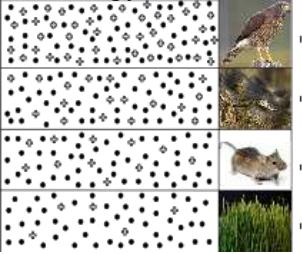
Materi Pokok : Pencemaran lingkungan

Aspek	Indikator	Soal	Kunci
Pengetahuan sains	Pengetahuan konten	<p>1. Para pengamat iklim mendeteksi adanya perubahan iklim yang ditandai dengan beberapa hal seperti yang terdapat pada gambar berikut.</p> <p>Perubahan tersebut diduga disebabkan karena adanya bahan pencemar berupa....</p> <ul style="list-style-type: none">a. Karbon dioksidab. Oksida sulfurc. Detergend. Oksida nitrogen	A
		<p>2. Perhatikan gambar berikut!</p>	C

Aspek	Indikator	Soal	Kunci
		<p>Apabila terjadi peningkatan akumulasi CO₂ di atmosfer sehingga menyebabkan efek rumah kaca seperti yang diilustrasikan gambar diatas, maka perubahan dan dampak yang akan terjadi adalah...</p> <p>a. radiasi sinar matahari yang diserap bumi berkurang sehingga suhu di permukaan bumi akan menurun</p> <p>b. radiasi sinar matahari hanya sampai atmosfer bumi sehingga suhu atmosfer meningkat</p> <p>c. radiasi sinar matahari yang dipantulkan bumi tidak dapat menembus atmosfer sehingga suhu bumi meningkat</p> <p>d. radiasi sinar matahari yang dipantulkan atmosfer meningkat sehingga suhu ruang angkasa meningkat</p>	
		<p>3. Salah satu langkah untuk meningkatkan hasil pertanian adalah dengan pembasmiwan hama menggunakan insektisida seperti yang diilustrasikan pada gambar berikut.</p> <p>Penggunaan insektisida secara berlebihan dapat</p>	A

Aspek	Indikator	Soal	Kunci
		<p>mengakibatkan terjadi ketidakseimbangan lingkungan.</p> <p>Ketidakseimbangan tersebut dapat terjadi karena...</p> <ol style="list-style-type: none"> insektisida memiliki sifat yang tidak cepat terurai sehingga terjadi penumpukan banyak organisme lain yang tidak bersifat hama mati sehingga rantai makanan terganggu apabila dosisnya tidak tepat, insektisida juga dapat meracuni tanaman pertanian mengakibatkan mutasi sehingga dapat menghasilkan keturunan yang cacat 	
	Pengetahuan prosedural	<p>4. Perhatikan gambar berikut!</p>  <p>Gambar tersebut menunjukkan suatu fenomena eutrofikasi, yang mana terjadi ledakan populasi eceng gondok pada suatu wilayah perairan. Peristiwa ini menunjukkan bahwa kualitas air pada wilayah tersebut sudah tercemar. Masyarakat menduga hal ini disebabkan karena limbah rumah tangga yang mengalir ke badan perairan. Andin ingin mengetahui penyebab</p>	A

Aspek	Indikator	Soal	Kunci																					
		<p>dari permasalahan tersebut dengan melakukan suatu penelitian yang berjudul "Pengaruh Limbah Detergen terhadap Kualitas Air Situ Cangkuang Garut". Dari penelitian tersebut yang menjadi variabel terikat adalah?</p> <ol style="list-style-type: none"> Kualitas air Limbah detergen Eutrofikasi Eceng gondok <p>5. Perhatikan ilustrasi pengolahan limbah plastik berikut ini!</p> <pre> graph TD A[Nomplast Plastik] --> B[Rekayasa] B --> C[Pemisahan] C --> D[Penggilingan] D --> E[Pencucian] E --> F[Penyaringan] F --> G[Produksi] G --> H[Bijibijip] H --> I[Rekayasa] I --> J[Nomplast Plastik] J --> A </pre> <p>Dari ilustrasi tersebut tahapan yang menunjukkan recycle adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> Pemisahan Penggilingan Pencucian Pembuatan biji plastik 																						
Proses sains	Menjelaskan fenomena ilmiah	<p>6. Berdasarkan data berikut, bagaimanakah kondisi kolam setelah tanggal 10-06-2021?</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Indikator</th> <th>Tanggal 10-06-2021</th> <th>Tanggal 10-06-2021</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Organisme air</td> <td>Tidak ada</td> <td>Tidak ada</td> </tr> <tr> <td>plastik</td> <td>abu-abu</td> <td>abu-abu</td> </tr> <tr> <td>air</td> <td>kerang</td> <td>kerang</td> </tr> <tr> <td>arang</td> <td>meningkat</td> <td>meningkat</td> </tr> <tr> <td>busa</td> <td>ada</td> <td>ada</td> </tr> <tr> <td>busa sabun</td> <td>Tidak ada</td> <td>Banyak</td> </tr> </tbody> </table> <ol style="list-style-type: none"> Warna air menjadi abu Tidak ada organisme air Busa sabun menghilang Busa sabun meningkat 	Indikator	Tanggal 10-06-2021	Tanggal 10-06-2021	Organisme air	Tidak ada	Tidak ada	plastik	abu-abu	abu-abu	air	kerang	kerang	arang	meningkat	meningkat	busa	ada	ada	busa sabun	Tidak ada	Banyak	B
Indikator	Tanggal 10-06-2021	Tanggal 10-06-2021																						
Organisme air	Tidak ada	Tidak ada																						
plastik	abu-abu	abu-abu																						
air	kerang	kerang																						
arang	meningkat	meningkat																						
busa	ada	ada																						
busa sabun	Tidak ada	Banyak																						

Aspek	Indikator	Soal	Kunci															
		<p>7. Elang tiba – tiba mati setelah memakan ular, setelah diselidiki ternyata ular telah memakan tikus dan tikus telah memakan tumbuhan air. Peristiwa tersebut menunjukkan terakumulasinya polutan pada tingkatan trofik yang lebih tinggi. Dari ilustrasi tersebut polutan yang mungkin terakumulasi pada tubuh elang yaitu...</p>  <p>a. GRK b. Pestisida c. Limbah d. Kotoran ternak</p>	B															
	Menafsirkan data dan bukti ilmiah	<p>8. Dalam sebuah studi pada air danau, siswa mendapati adanya beberapa serangga air dan membuat perkiraan jumlah serangga-serangga tersebut. Setiap serangga air dapat digunakan sebagai bioindikator kualitas air dan diberi skala 1 hingga 7 berdasarkan toleransinya terhadap polusi air. Skala 1 berarti sangat toleran dan skala 7 sangat sensitif (tidak toleran).</p> <table border="1" data-bbox="512 1318 833 1373"> <thead> <tr> <th>Darah</th> <th>Bahan kimia</th> <th>Entitas yang terkena</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Larva tanpa pupa vivipar</td> <td>1</td> <td>> 8</td> </tr> <tr> <td>Cacing air</td> <td>6</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Berengku air</td> <td>3</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Lalat air</td> <td>2</td> <td>20</td> </tr> </tbody> </table>	Darah	Bahan kimia	Entitas yang terkena	Larva tanpa pupa vivipar	1	> 8	Cacing air	6	1	Berengku air	3	2	Lalat air	2	20	B
Darah	Bahan kimia	Entitas yang terkena																
Larva tanpa pupa vivipar	1	> 8																
Cacing air	6	1																
Berengku air	3	2																
Lalat air	2	20																

Aspek	Indikator	Soal	Kunci
		<p>Berdasarkan pengamatan siswa, dapat disimpulkan bahwa...</p> <p>a. kualitas air sangat baik, tetapi diperlukan uji lanjutan untuk memastikan hasil yang diperoleh</p> <p>b. kualitas air kurang baik, tetapi diperlukan uji lanjutan untuk memastikan hasil yang diperoleh</p> <p>c. kualitas air tidak berpengaruh terhadap keberadaan serangga air</p> <p>d. keberadaan serangga air tidak dapat dijadikan acuan kualitas air</p>	
		<p>9. Grafik yang menunjukkan hubungan antara pertumbuhan penduduk dengan kualitas air bersih pada suatu wilayah ditunjukkan oleh...</p> 	A
		<p>10. Perhatikan diagram pertumbuhan penduduk berikut!</p> 	C

Aspek	Indikator	Soal	Kunci								
		<p>Berdasarkan diagram tersebut, bagaimanakah hubungan pertumbuhan penduduk dengan luas lahan hijau di Indonesia?</p> <p>a. tidak ada hubungan yang signifikan antara pertumbuhan penduduk dengan luas lahan hijau</p> <p>b. ada hubungan yang signifikan antara pertumbuhan penduduk dengan luas lahan hijau</p> <p>c. semakin banyak pertumbuhan penduduk maka luas lahan hijau semakin berkurang</p> <p>d. semakin banyak pertumbuhan penduduk maka luas lahan hijau semakin bertambah</p>									
		<p>11. Perhatikan diagram berikut!</p> <table border="1"> <caption>Jumlah Kendaraan Bermotor di DKI Jakarta (Data Sensus Penduduk)</caption> <thead> <tr> <th>Tahun</th> <th>Jumlah Kendaraan Bermotor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2017</td> <td>~100,000</td> </tr> <tr> <td>2018</td> <td>~150,000</td> </tr> <tr> <td>2019</td> <td>~180,000</td> </tr> </tbody> </table> <p>Diagram tersebut menunjukkan jumlah kendaraan bermotor yang ada di DKI Jakarta tahun 2017-2019. Berdasarkan diagram tersebut apa dampak yang mungkin ditimbulkan pada lingkungan?</p> <p>a. terjadi peningkatan polusi udara</p> <p>b. terjadi peningkatan gas CFC</p> <p>c. terjadi peningkatan suhu</p> <p>d. terjadi kerusakan lingkungan</p>	Tahun	Jumlah Kendaraan Bermotor	2017	~100,000	2018	~150,000	2019	~180,000	A
Tahun	Jumlah Kendaraan Bermotor										
2017	~100,000										
2018	~150,000										
2019	~180,000										

Aspek	Indikator	Soal	Kunci																				
		<p>12. Perhatikan diagram dibawah ini!</p> <table border="1"> <caption>Ragam Sumber yang menghasilkan gas rumah kaca</caption> <thead> <tr> <th>Sumber</th> <th>Persentase (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energi</td> <td>~25</td> </tr> <tr> <td>Industri</td> <td>~18</td> </tr> <tr> <td>Hutan & penebangan</td> <td>~15</td> </tr> <tr> <td>Pertanian</td> <td>~12</td> </tr> <tr> <td>Angkutan</td> <td>~10</td> </tr> <tr> <td>Perumahan & rekreasi</td> <td>~8</td> </tr> <tr> <td>Sisa-sisa</td> <td>~2</td> </tr> </tbody> </table> <p>Dari diagram tersebut sector penyumbang emisi gas rumah kaca terbesar adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> Energi Industri Hutan & penebangan Transportasi 	Sumber	Persentase (%)	Energi	~25	Industri	~18	Hutan & penebangan	~15	Pertanian	~12	Angkutan	~10	Perumahan & rekreasi	~8	Sisa-sisa	~2	A				
Sumber	Persentase (%)																						
Energi	~25																						
Industri	~18																						
Hutan & penebangan	~15																						
Pertanian	~12																						
Angkutan	~10																						
Perumahan & rekreasi	~8																						
Sisa-sisa	~2																						
		<p>13. Pencemaran air disebabkan oleh banyak hal seperti sampah, limbah domestik, limbah peternakan ataupun limbah pabrik seperti yang digambarkan pada gambar dibawah ini.</p> <table border="1"> <caption>Data Sumber Pencemaran Limbak Organik Sungai Citarum Betis</caption> <thead> <tr> <th>Tahun</th> <th>Pupuk pertanian</th> <th>Kotoran ternak</th> <th>Limbah industri</th> <th>Limbah domestik</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2006</td> <td>~40</td> <td>~10</td> <td>~5</td> <td>~5</td> </tr> <tr> <td>2008</td> <td>~50</td> <td>~10</td> <td>~5</td> <td>~5</td> </tr> <tr> <td>2010</td> <td>~60</td> <td>~10</td> <td>~5</td> <td>~5</td> </tr> </tbody> </table> <p>Berdasarkan diagram tersebut dapat disimpulkan bahwa pencemaran air tertinggi pada sungai citarum disebabkan oleh...</p> <ol style="list-style-type: none"> Pupuk pertanian Kotoran ternak Limbah industri Limbah domestik 	Tahun	Pupuk pertanian	Kotoran ternak	Limbah industri	Limbah domestik	2006	~40	~10	~5	~5	2008	~50	~10	~5	~5	2010	~60	~10	~5	~5	C
Tahun	Pupuk pertanian	Kotoran ternak	Limbah industri	Limbah domestik																			
2006	~40	~10	~5	~5																			
2008	~50	~10	~5	~5																			
2010	~60	~10	~5	~5																			
	Personal	14. Perhatikan gambar berikut ini!	A																				

Aspek	Indikator	Soal	Kunci
Konteks aplikasi sains		<p style="text-align: center;">Limbah Peternakan</p>  <p>Berdasarkan gambar tersebut, langkah yang paling tepat untuk mengolah kotoran ternak disekitar kita adalah...</p> <p>a. memproses kotoran sapi menjadi biogas yang dapat digunakan untuk memasak b. membuang kotoran ternak ke saluran irigasi agar sawah subur c. kotoran ternak diubah menjadi pakan ternak dengan fermentasi d. kotoran ternak dibuat menjadi pupuk anorganik</p>	
		<p>15. Perhatikan gambar berikut ini!</p>  <p>Berdasarkan ilustrasi tersebut menunjukkan bahwa alam memiliki waktu yang</p>	D

Aspek	Indikator	Soal	Kunci
		<p>sangat lama untuk menguraikan sampah-sampah non-organik seperti sepatu, kaca, plastik, botol, kaleng dll, bahkan ada yang tidak dapat sama sekali diuraikan oleh alam seperti styrofoam. Cara yang bisa kita gunakan untuk menanggulangi sampah yang sulit diuraikan oleh alam yaitu dengan...</p> <ul style="list-style-type: none"> a. memberi sanksi kepada setiap pembeli yang meminta kantong plastik b. sampah non-organik sebaiknya dikubur di dalam tanah c. menggunting plastik menjadi potongan-potongan kecil sebelum dibuang d. mendaur ulang sampah non-organik sehingga dapat dimanfaatkan lagi 	
	Lokal	<p>16. Dalam suatu pemberitaan di sebuah media menceritakan ketika seorang penulis bersama rekan kerjanya sedang beristirahat di tepian jembatan tayan, kalimantan barat melihat ada sekelompok anak yang membuang sampah ke sungai, selain itu ada pula sampah kelapa yang dibuang oleh para pedagang es kelapa di sekitar jembatan, serta sampah plastik, rokok, bungkus snack, hingga botol yang dibuang ke sungai oleh para pengunjung lainnya. Melihat fenomena ini begitu</p>	B

Aspek	Indikator	Soal	Kunci
		<p>miris hingga terbersit bahwa tamatlah ekosistem kita.</p>  <p>Sumber: https://www.kompasian.a.com/hendychedadinata/5e46517bd541df75bd2bd3d2/cintai-dan-hargai-alam-dengan-tidak-buang-sampah-sembarangan</p> <p>Dari laporan tersebut apakah faktor yang mendasari masyarakat terus membuang sampah ke sungai?</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Karena tidak ada tempat penampungan sampah b. Tidak ada larangan membuang sampah ke sungai c. Agar sampah tidak menumpuk di jalan d. Sungai tersebut tidak digunakan sebagai sumber air minum 	
		<p>17. Fenomena sampah bukanlah suatu hal yang tabu untuk di perbincangkan, sampah sudah bertahun-tahun menjadi isu nasional bagi negeri ini. Tumpukan-tumpukan sampah sudah mulai membentuk bukit dan mencemari area di sekitarnya,</p>	C

Aspek	Indikator	Soal	Kunci
		<p>cara penanggulangan akibat pencemaran sampah sudah banyak digalakan diberbagai tempat, penanggulangan tersebut dapat terlihat seperti hierarki pada gambar di bawah ini!</p>  <p>(a) Hierarki Banyak kebutuhan Warga Negara Banyak kebutuhan Warga Negara</p> <p>(b) Trend hasil negara</p> <p>Berdasarkan pemaparan tersebut solusi manakah yang paling efisien untuk digunakan sebagai upaya penanggulangan sampah?</p> <ol style="list-style-type: none"> Pembuangan sampah di TPA Menggunakan energi terbaru 3R Pencegahan 	
	18.	<p>Perhatikan gambar berikut yang menunjukkan kejadian yang biasa terjadi di kota-kota besar!</p>  <p>Pertahun-2019 Jakarta menduduki peringkat kota termacet di dunia dengan tingkat kemacetan 53%. Hal ini disebabkan karena peningkatan penggunaan kendaraan bermotor oleh</p>	B

Aspek	Indikator	Soal	Kunci
		<p>penduduk yang di barengi dengan peningkatan jumlah penduduk akibat natalitas dan urbanisasi. Kejadian tersebut diperkirakan dapat meningkatkan akumulasi gas buangan di udara sehingga dapat menyebabkan peningkatan polusi udara dan pencemaran. Fenomena-fenomena yang terjadi berkaitan dengan kejadian tersebut diantaranya:</p> <p>(1) Hujan asam akibat gas SO₂</p> <p>(2) Eutrofikasi akibat gas NO₂</p> <p>(3) Efek rumah kaca akibat gas CO₂</p> <p>(4) Lubang ozon akibat CFC</p> <p>Dampak negatif yang berkaitan dengan kejadian pada gambar yang tepat ditunjukkan oleh nomor...</p> <p>a. 1 dan 2</p> <p>b. 1 dan 3</p> <p>c. 3 dan 2</p> <p>d. 3 dan 4</p>	
Sikap	Kesadaran lingkungan	<p>19. Perhatikan gambar dibawah ini!</p>  <p>Berdasarkan gambar tersebut, menganjurkan kita untuk...</p>	A

Aspek	Indikator	Soal	Kunci
		<p>a. Tidak menggunakan barang sekali pakai yang dapat menjadi sampah</p> <p>b. Membawa kantong belanja</p> <p>c. Menggunakan kotak makan sendiri</p> <p>d. Tidak membeli plastik</p> <p>20. Berikut upaya mengatasi pencemaran:</p> <p>1) Tidak menggunakan pupuk buatan secara berlebihan</p> <p>2) Limbah cair pabrik harus diolah lebih dahulu sebelum dibuang ke sungai</p> <p>3) Tidak membuang limbah rumah tangga, khususnya sisa detergen langsung ke sungai</p> <p>4) Saat banyak hujan tidak perlu melakukan banyak pemupukan agar pupuk tidak terbawa air</p> <p>5) Limbah infeksius yang berasal dari rumah sakit harus diolah lebih dahulu sebelum dibuang ke sungai</p> <p>Upaya mengatasi pencemaran air yang mengakibatkan ganggang dan tumbuhan air tumbuhan dengan cepat sehingga sangat merugikan ditunjukkan oleh nomor...</p> <p>a. (1) dan (3)</p> <p>b. (1) dan (4)</p> <p>c. (2) dan (5)</p> <p>d. (3) dan (5)</p>	B

Sumber: Adopsi dari Martinah et al. (2021)

Lampiran 2. Hasil Tes Pengukuran Literasi Sains

No	Nama	Butir Soal																				Jumlah	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
1	A1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	5	
2	A2	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	13	
3	A3	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	14	
4	A4	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	15	
5	A5	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	6
6	A6	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	14
7	A7	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	9
8	A8	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	6
9	C1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
10	C2	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	12	
11	D1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	5
12	D2	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	5
13	D3	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	7
14	F1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	5
15	H1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	7	
16	H2	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	13	
17	I1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	3
18	J1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	5	
19	K1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	7
20	L1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	13	
21	M1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	7
22	M2	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	9	
23	N1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	4
24	N2	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	8	

No	Nama	Butir Soal																				Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
25	R1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	5
26	R2	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	10
27	R3	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4
28	R4	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4
29	R5	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	13
30	S1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	6
31	T1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3
32	T2	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	8
33	Z1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	11
34	Z2	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6
Jumlah benar		16	16	10	12	15	7	15	17	15	9	15	23	20	3	17	7	11	13	18	9	
Persentase keseluruhan (%)		39.41																				
Rata-rata per indikator		14		13.5		11		16.5		10		10.333333333		13.5								
Persentase per indikator (%)		41.2		39.7		32.4		48.5		29.4		30.3		39.7								

Lampiran 3. Pedoman Observasi

PEDOMAN OBSERVASI

A. Identitas Observasi

1. Sekolah yang diobservasi :
2. Hari/Tanggal :
3. Waktu :

B. Lembar Observasi

No	Aspek yang Diamati	Hasil		Keterangan
		Ya	Tidak	
Aspek Perencanaan Pembelajaran				
1.	Guru membuat perangkat pembelajaran sebelum mengajar			
2.	Guru menerapkan model pembelajaran yang dapat menarik minat siswa untuk aktif terlibat dalam pembelajaran			
3.	Guru menggunakan bahan ajar yang sesuai dengan kebutuhan pada saat pembelajaran			
4.	Guru menggunakan bahan ajar yang dapat melatih keterampilan literasi sains siswa			
5.	Guru menggunakan bahan ajar yang berbasis teknologi			
Aspek Pelaksanaan Pembelajaran				
1.	Guru memberikan apersepsi di awal pelaksanaan pembelajaran			

2.	Guru memberikan masalah pada saat pelaksanaan pembelajaran			
3.	Guru menerapkan pembelajaran yang berpusat pada siswa			
Aspek Evaluasi Pembelajaran				
1.	Guru memberikan tugas kepada siswa setelah pembelajaran			
2.	Guru membuat evaluasi pembelajaran berupa soal yang berkaitan dengan materi pembelajaran			

Semarang, 2024

Observer,

Salsanas Lingga Widiasasti

Lampiran 4. Pedoman Wawancara Guru

PEDOMAN WAWANCARA KEPADA GURU BIOLOGI

KELAS X

Aspek	Indikator	Pertanyaan
Metode pembelajaran	Penjelasan metode pembelajaran yang tepat	<p>1. Metode apa yang Bapak/Ibu gunakan agar siswa aktif dalam kegiatan pembelajaran?</p>
Model pembelajaran	Penerapan model pembelajaran ketika mengajar	<p>2. Apa saja model pembelajaran yang Bapak/Ibu gunakan ketika mengajar?</p> <p>3. Apakah Bapak/Ibu pernah menerapkan model pembelajaran <i>Creative Problem Solving</i> (CPS)? Jika pernah, boleh dicontohkan pada materi apa dan bagaimana pelaksanaannya?</p>
Keterampilan literasi sains	Mengaitkan keterampilan literasi sains dalam materi yang diajarkan	<p>4. Apakah Bapak/Ibu pernah mengaitkan keterampilan literasi sains pada materi yang diajarkan?</p>
Metode penilaian	Mengetahui metode penilaian yang diterapkan guru	<p>5. Selain penilaian kognitif, apa saja yang digunakan untuk penilaian? Mohon contohnya, Bapak/Ibu!</p> <p>6. Apakah siswa diminta untuk menilai dirinya sendiri dalam mengukur tingkat</p>

Aspek	Indikator	Pertanyaan
		pencapaian kompetensinya?
Bahan ajar	Penggunaan bahan ajar pada saat pelaksanaan pembelajaran	<p>7. Bahan ajar apa yang sering Bapak/Ibu digunakan dalam pembelajaran biologi?</p> <p>8. Menurut Bapak/Ibu bagaimana kriteria bahan ajar yang baik?</p>
Produk pengembangan	Mengetahui tanggapan guru terhadap bahan ajar yang akan dikembangkan oleh peneliti	<p>9. Saya memiliki ide pembuatan bahan ajar biologi berbentuk <i>Google Sites</i> yang berisi materi kelas X semester genap, bagaimana pendapat Bapak/Ibu?</p> <p>10. Apakah menurut Bapak/Ibu bahan ajar tersebut dapat membantu siswa dalam memahami materi?</p>

Lampiran 5. Pedoman Wawancara Siswa

PEDOMAN WAWANCARA KEPADA SISWA KELAS X SMA

Aspek	Indikator	Pertanyaan
Pembelajaran biologi	Mengetahui pelaksanaan pembelajaran biologi di kelas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bagaimana pendapat Anda terkait materi biologi yang disampaikan oleh guru, apakah mudah dimengerti? 2. Apakah ada kendala dalam pelaksanaan pembelajaran biologi? 3. Sebutkan kendala apa saja yang pernah Anda alami!
Bahan ajar yang digunakan	Mengetahui harapan siswa terkait bahan ajar yang digunakan guru ketika mengajar	<ol style="list-style-type: none"> 4. Bahan ajar apakah yang digunakan guru dalam menyampaikan materi kepada siswa? 5. Apakah bahan ajar yang digunakan oleh guru dalam menyampaikan materi mampu memahamkan Anda? 6. Apakah guru pernah menggunakan bahan ajar berupa <i>Google Sites</i> yang dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran?
Kriteria bahan ajar	Mengetahui kriteria bahan ajar yang diharapkan siswa berdasarkan model pembelajaran <i>Creative Problem</i>	<ol style="list-style-type: none"> 7. Bahan ajar seperti apa yang sebaiknya guru terapkan dalam kegiatan pembelajaran? 8. Apakah Anda mengetahui bahwa terdapat kaitan antara model pembelajaran <i>Creative Problem Solving</i> (CPS) dan keterampilan literasi

Aspek	Indikator	Pertanyaan
	<i>Solving</i> (CPS) dan keterampilan literasi sains	sains dalam materi yang dipelajari? 9. Apakah bahan ajar yang digunakan guru ketika mengajar dapat menunjang keterampilan literasi sains siswa?
Pengembangan bahan ajar dengan model pembelajaran <i>Creative Problem Solving</i> (CPS)	Mengetahui tanggapan siswa terhadap bahan ajar yang akan dikembangkan peneliti	10. Bagaimana jika peneliti membuat bahan ajar <i>Google Sites Biologi (GoSiBi)</i> berbasis <i>Creative Problem Solving</i> (CPS) untuk melatih keterampilan literasi sains siswa kelas X?

Lampiran 6. Hasil Observasi Pembelajaran Biologi

PEDOMAN OBSERVASI

A. Identitas Observasi

1. Sekolah yang diamati : SMA Negeri 1 Semarang.
2. Hari/Tanggal : Rabu, 31 Juli 2024.
3. Waktu : 09.00 - 08.45 wib

B. Lembar Observasi

No	Aspek yang Diamati	Hasil		Keterangan
		Ya	Tidak	
Aspek Perencanaan Pembelajaran				
1.	Guru membuat perangkat pembelajaran sebelum mengajar	✓		Matematik sebelum turun ayam baru ada forum guru
2.	Guru menerapkan model pembelajaran yang dapat menarik minat siswa untuk aktif terlibat dalam pembelajaran		✓	Model pembelajaran yang digunakan adalah cerita, jadi siswa tertarik belajar dan kurang aktif
3.	Guru menggunakan bahan ajar yang sesuai dengan kebutuhan pada saat pembelajaran	✓		Bahan ajar yang digunakan lucu, cekak dan unik
4.	Guru menggunakan bahan ajar yang dapat melatih keterampilan literasi sains siswa		✓	Bahan ajar belum mampu memungkinkan keterampilan madzi
5.	Guru menggunakan bahan ajar yang berbasis teknologi	✓		Hanya PP-T
Aspek Pelaksanaan Pembelajaran				
1.	Guru memberikan apresiasi di awal pelaksanaan pembelajaran	✓		Guru memberikan apresiasi kepada siswa, anggapannya materi yang akan dipelajari
2.	Guru memberikan masalah pada saat pelaksanaan pembelajaran		✓	Rudem diskusi dan, karena guru selalu menjawab pertanyaan murid.
3.	Guru menerapkan pembelajaran yang berpusat pada siswa		✓	Pembelajaran masih berpusat pada guru, belum ada penitipan
Aspek Evaluasi Pembelajaran				
1.	Guru memberikan tugas kepada siswa setelah pembelajaran	✓		Guru memberikan tugas untuk dilanjutkan di rumah
2.	Guru membuat evaluasi pembelajaran berupa soal yang berkaitan dengan materi pembelajaran	✓		Guru memberikan evaluasi untuk mengukur sejauh mana pemahaman siswa

Semarang, 31 Juli 2024

Observer,

Salsanas Lingga Widiasasti

Lampiran 7. Hasil Wawancara Kebutuhan Guru Biologi

HASIL WAWANCARA KEBUTUHAN GURU BIOLOGI

KELAS X

Nama : Siti Nursyamsiyah, S.Pd., Gr.

Sekolah : SMA Negeri 1 Semarang

Hari/Tanggal : Kamis, 19 September 2024

No	Pertanyaan	Jawaban
1.	Metode apa yang Bapak/Ibu gunakan agar siswa aktif dalam kegiatan pembelajaran?	Memberi poin keaktifan
2.	Apa saja model pembelajaran yang Bapak/Ibu gunakan ketika mengajar?	Ceramah dan praktikum
3.	Apakah Bapak/Ibu pernah menerapkan model pembelajaran <i>Creative Problem Solving</i> (CPS)? Jika pernah, boleh dicontohkan pada materi apa dan bagaimana pelaksanaannya?	Belum
4.	Apakah Bapak/Ibu pernah mengaitkan keterampilan literasi sains pada materi yang diajarkan?	Belum
5.	Selain penilaian kognitif, apa saja yang digunakan untuk penilaian? Mohon contohnya, Bapak/Ibu!	Sikap, keaktifan, dan kedisiplinan
6.	Apakah siswa diminta untuk menilai dirinya sendiri dalam mengukur tingkat pencapaian kompetensinya?	Tidak
7.	Bahan ajar apa yang sering Bapak/Ibu digunakan dalam pembelajaran biologi?	LKS, buku cetak, <i>YouTube</i> , dan <i>website</i>

No	Pertanyaan	Jawaban
8.	Menurut Bapak/Ibu bagaimana kriteria bahan ajar yang baik?	Yang berbasis digital, sehingga bisa diakses kapanpun dan dimanapun, karena zaman sekarang belajar lebih praktis menggunakan HP
9.	Saya memiliki ide pembuatan bahan ajar biologi berbentuk <i>Google Sites</i> yang berisi materi kelas X semester genap, bagaimana pendapat Bapak/Ibu?	Bagus, itu merupakan bentuk pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran. Adanya materi menjadikan siswa berliterasi dan adanya latihan soal menjadikan siswa menganalisis
10.	Apakah menurut Bapak/Ibu bahan ajar tersebut dapat membantu siswa dalam memahami materi?	Sangat bisa, asalkan isi kontennya sudah mendukung, seperti materi, video, sampai latihan soalnya

Lampiran 8. Hasil Wawancara Kebutuhan Siswa Kelas X

HASIL WAWANCARA KEBUTUHAN SISWA KELAS X

Nama Siswa : Arashaula Cahya Amira

Kelas : X-6

Instansi : SMA Negeri 1 Semarang

Tanggal : 20 September 2024

No	Pertanyaan	Jawaban
1.	Bagaimana pendapat Anda terkait materi biologi yang disampaikan oleh guru, apakah mudah dimengerti?	Sedikit sulit
2.	Apakah ada kendala dalam pelaksanaan pembelajaran biologi?	Ada
3.	Sebutkan kendala apa saja yang pernah Anda alami!	Kendala dalam memahami materi, karena guru hanya ceramah, tanpa ada umpan balik dengan siswa
4.	Bahan ajar apakah yang digunakan guru dalam menyampaikan materi kepada siswa?	Buku cetak, LKS, dan PPT
5.	Apakah bahan ajar yang digunakan oleh guru dalam menyampaikan materi bisa memahamkan Anda?	Iya bisa, tapi masih kurang lengkap
6.	Apakah guru pernah menggunakan bahan ajar berupa <i>Google Sites</i> yang dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran?	Belum

No	Pertanyaan	Jawaban
7.	Bahan ajar seperti apa yang sebaiknya guru terapkan dalam kegiatan pembelajaran?	Tentunya yang bisa memahamkan siswa, ringkas tetapi jelas
8.	Apakah Anda mengetahui bahwa terdapat kaitan antara model pembelajaran <i>Creative Problem Solving</i> (CPS) dan keterampilan literasi sains dalam materi yang dipelajari?	Tidak
9.	Apakah bahan ajar yang digunakan guru ketika mengajar dapat menunjang keterampilan literasi sains siswa?	Iya, dapat menunjang
10.	Bagaimana jika peneliti membuat bahan ajar <i>Google Sites Biologi (GoSiBi)</i> berbasis <i>Creative Problem Solving</i> (CPS) untuk melatih keterampilan literasi sains siswa kelas X?	Sangat setuju

Nama Siswa : Hanif Auliarrochman

Kelas : X-6

Instansi : SMA Negeri 1 Semarang

Tanggal : 20 September 2024

No	Pertanyaan	Jawaban
1.	Bagaimana pendapat Anda terkait materi biologi yang disampaikan oleh guru, apakah mudah dimengerti?	Cukup sulit
2.	Apakah ada kendala dalam pelaksanaan pembelajaran biologi?	Ada
3.	Sebutkan kendala apa saja yang pernah Anda alami!	Pembelajaran monoton, jadi bosan dan mengantuk ketika guru menjelaskan materi
4.	Bahan ajar apakah yang digunakan guru dalam menyampaikan materi kepada siswa?	Buku cetak, LKS, dan PPT
5.	Apakah bahan ajar yang digunakan oleh guru dalam menyampaikan materi bisa memahamkan Anda?	Iya bisa, asalkan kita rajin membaca
6.	Apakah guru pernah menggunakan bahan ajar berupa <i>Google Sites</i> yang dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran?	Belum
7.	Bahan ajar seperti apa yang sebaiknya guru terapkan dalam kegiatan pembelajaran?	Yang interaktif dan tidak ribet
8.	Apakah Anda mengetahui bahwa terdapat kaitan antara model pembelajaran <i>Creative Problem Solving (CPS)</i> dan keterampilan	Tidak

No	Pertanyaan	Jawaban
	literasi sains dalam materi yang dipelajari?	
9.	Apakah bahan ajar yang digunakan guru ketika mengajar dapat menunjang keterampilan literasi sains siswa?	Iya, dapat menunjang
10.	Bagaimana jika peneliti membuat bahan ajar <i>Google Sites Biologi (GoSiBi)</i> berbasis <i>Creative Problem Solving (CPS)</i> untuk melatih keterampilan literasi sains siswa kelas X?	Sangat setuju

Nama Siswa : Ruha Khayyana

Kelas : X-6

Instansi : SMA Negeri 1 Semarang

Tanggal : 20 September 2024

No	Pertanyaan	Jawaban
1.	Bagaimana pendapat Anda terkait materi biologi yang disampaikan oleh guru, apakah mudah dimengerti?	Sedikit sulit
2.	Apakah ada kendala dalam pelaksanaan pembelajaran biologi?	Ada
3.	Sebutkan kendala apa saja yang pernah Anda alami!	Malas membaca materi yang sangat banyak
4.	Bahan ajar apakah yang digunakan guru dalam menyampaikan materi kepada siswa?	Buku cetak, LKS, dan PPT
5.	Apakah bahan ajar yang digunakan oleh guru dalam menyampaikan materi bisa memahamkan Anda?	Iya bisa
6.	Apakah guru pernah menggunakan bahan ajar berupa <i>Google Sites</i> yang dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran?	Belum
7.	Bahan ajar seperti apa yang sebaiknya guru terapkan dalam kegiatan pembelajaran?	Yang dikemas berbasis teknologi agar seru dan tidak membosankan
8.	Apakah Anda mengetahui bahwa terdapat kaitan antara model pembelajaran <i>Creative Problem Solving</i> (CPS) dan keterampilan literasi sains dalam materi yang dipelajari?	Tidak

No	Pertanyaan	Jawaban
9.	Apakah bahan ajar yang digunakan guru ketika mengajar dapat menunjang keterampilan literasi sains siswa?	Iya, dapat menunjang
10.	Bagaimana jika peneliti membuat bahan ajar <i>Google Sites Biologi (GoSiBi)</i> berbasis <i>Creative Problem Solving (CPS)</i> untuk melatih keterampilan literasi sains siswa kelas X?	Sangat setuju

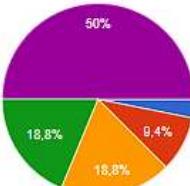
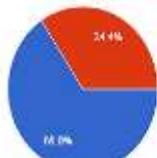
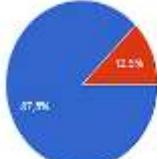
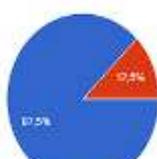
*Lampiran 9. Hasil Angket Siswa***HASIL ANGKET SISWA KELAS X**

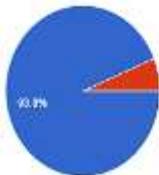
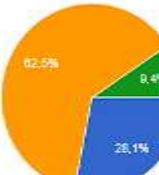
Kelas : X-6

Instansi : SMA Negeri 1 Semarang

Tanggal : 18 September 2024

No	PERTANYAAN	JAWABAN				
1.	Biologi adalah mata pelajaran yang sulit a. Ya b. Tidak	<table> <tr> <td>Ya</td> <td>62.9%</td> </tr> <tr> <td>Tidak</td> <td>36.1%</td> </tr> </table>	Ya	62.9%	Tidak	36.1%
Ya	62.9%					
Tidak	36.1%					
2.	Saya menyukai pelajaran biologi a. Ya b. Tidak	<table> <tr> <td>Ya</td> <td>98.3%</td> </tr> <tr> <td>Tidak</td> <td>1.7%</td> </tr> </table>	Ya	98.3%	Tidak	1.7%
Ya	98.3%					
Tidak	1.7%					
3.	Saya tidak termotivasi dengan model pembelajaran yang diterapkan a. Ya b. Tidak	<table> <tr> <td>Ya</td> <td>99.6%</td> </tr> <tr> <td>Tidak</td> <td>0.4%</td> </tr> </table>	Ya	99.6%	Tidak	0.4%
Ya	99.6%					
Tidak	0.4%					
4.	Saya selalu aktif dalam setiap proses pembelajaran a. Ya b. Tidak	<table> <tr> <td>Ya</td> <td>71.9%</td> </tr> <tr> <td>Tidak</td> <td>28.1%</td> </tr> </table>	Ya	71.9%	Tidak	28.1%
Ya	71.9%					
Tidak	28.1%					

No	PERTANYAAN	JAWABAN
5.	Media pembelajaran yang saya suka a. Media realia (segala sesuatu yang ada di sekitar) b. Penayangan video melalui proyektor c. Media kinestetik (praktikum) d. Studi literatur (buku/artikel/referensi lain yang relevan dengan materi) e. Website	 <ul style="list-style-type: none"> ● Media realia (segala sesuatu yang ada di sekitar) ● Penayangan video melalui proyektor ● Media kinestetik (praktikum) ● Studi literatur (mencari buku/artikel atau referensi lain yang relevan dengan materi) ● Website
6.	Saya memiliki lebih dari satu referensi sebagai sumber belajar biologi, selain LKS a. Ya b. Tidak	 <ul style="list-style-type: none"> ● Ya ● Tidak
7.	Saya membutuhkan referensi tambahan sebagai sumber belajar biologi a. Ya b. Tidak	 <ul style="list-style-type: none"> ● Ya ● Tidak
8.	Saya lebih suka bahan ajar yang interaktif dan berbasis teknologi daripada yang monoton seperti buku a. Ya b. Tidak	 <ul style="list-style-type: none"> ● Ya ● Tidak

No	PERTANYAAN	JAWABAN										
9.	Saya ingin menggunakan bahan ajar yang dapat digunakan secara berulang-ulang di mana pun dan kapan pun untuk menunjang pengetahuan materi biologi saya a. Ya b. Tidak	 <p>99.8%</p> <p>0.2%</p> <p>● Ya ● Tidak</p>										
10.	Jika akan dibuat produk pengembangan bahan ajar, bahan ajar apa yang diinginkan? a. LKPD b. Modul Pembelajaran c. <i>Website</i> d. Aplikasi	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kategori</th> <th>Persentase</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LKPD</td> <td>26,1%</td> </tr> <tr> <td>Modul Pembelajaran</td> <td>8,4%</td> </tr> <tr> <td>Website</td> <td>62,5%</td> </tr> <tr> <td>Aplikasi</td> <td>2,1%</td> </tr> </tbody> </table> <p>● LKPD ● Modul Pembelajaran ● Website ● Aplikasi</p>	Kategori	Persentase	LKPD	26,1%	Modul Pembelajaran	8,4%	Website	62,5%	Aplikasi	2,1%
Kategori	Persentase											
LKPD	26,1%											
Modul Pembelajaran	8,4%											
Website	62,5%											
Aplikasi	2,1%											

Lampiran 10. Kisi-Kisi Angket Validasi Ahli Materi

KISI-KISI ANGKET VALIDASI AHLI MATERI

No	Aspek	Indikator	Penilaian			
			1	2	3	4
			SK	K	B	SB
1.	Penyajian	Kesesuaian materi dengan kebutuhan peserta didik				
2.		Materi yang disajikan mencerminkan jabaran substansi materi dalam batas yang wajar untuk peserta didik				
3.		Kesesuaian materi sebagai pendukung proses pembelajaran				
4.		Terdapat relevansi antara penggunaan media dengan materi				
5.		Materi dalam media pembelajaran disajikan secara runtut				
6.		Materi dalam media pembelajaran mudah diikuti				
7.	Isi	Isi materi sudah sesuai dengan capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran				
8.		Keakuratan konsep dan definisi dalam materi				
9.		Kesesuaian materi dalam media pembelajaran dengan perkembangan ilmu				
10.		Foto dan ilustrasi yang disajikan bersifat aktual				
11.		Cakupan atau keluasan materi yang diberikan				

No	Aspek	Indikator	Penilaian			
			1	2	3	4
			SK	K	B	SB
		sesuai dengan tujuan pembelajaran				
12.		Kedalaman materi dalam media pembelajaran sudah baik				
13.		Acuan (referensi) yang digunakan dalam media pembelajaran sudah memadai				
14.	Bahasa	Ketepatan bahasa yang digunakan sudah baik				
15.		Bahasa yang digunakan mudah dipahami				
16.		Gaya bahasa yang digunakan komunikatif				
17.		Gaya bahasa yang digunakan sesuai dengan karakteristik peserta didik				
18.		Redaksi dalam media pembelajaran sudah cukup jelas dan tidak menimbulkan multitafsir				
19.		Kesesuaian istilah tertentu yang digunakan dalam materi				
20.		Ketepatan penggunaan tanda baca dalam media pembelajaran				

Sumber: Adaptasi dari Kismunthofiah (2022)

Lampiran 11. Kisi-Kisi Angket Validasi Media Pembelajaran

KISI-KISI ANGKET VALIDASI AHLI MEDIA

No	Aspek	Indikator	Penilaian			
			1	2	3	4
			SK	K	B	SB
1.	Pengoperasi an	Kepraktisan penggunaan platform <i>google sites</i>				
2.		Kemudahan penggunaan menu media				
3.		Media dapat digunakan oleh berbagai jenis <i>smartphone</i> , laptop, komputer, dan sebagainya				
4.		Media dapat dikelola dengan mudah tanpa perawatan khusus				
5.		Sebagian atau seluruh program media pembelajaran dapat dimanfaatkan kembali untuk mengembangkan media pembelajaran lain				
6.	Tampilan Media	Keseluruhan tombol menu dapat berfungsi dengan baik				
7.		Ketepatan warna latar belakang				
8.		Kesesuaian warna teks				
9.		Keefektifan penggunaan bahasa dalam media pembelajaran				
10.		Kesesuaian jenis font yang digunakan				
11.		Kesesuaian ukuran font yang digunakan				
12.		Kualitas gambar yang disajikan baik				

No	Aspek	Indikator	Penilaian			
			1	2	3	4
			SK	K	B	SB
13.		Ketepatan tata letak tampilan menu				
14.		Konsistensi tata letak dalam <i>google sites</i>				
15.	Kualitas Produk	Produk dapat digunakan dalam jangka waktu yang panjang, karena tidak mudah rusak				
16.		Produk sesuai dengan kondisi dan kebutuhan peserta didik				
17.	Efektivitas Produk	Produk mampu meningkatkan pencapaian tujuan pembelajaran				
18.		Produk mampu menciptakan pembelajaran yang interaktif				
19.		Produk dapat digunakan sebagai alat bantu untuk mencari dan mengingat informasi				
20.		Produk dapat mengatasi keterbatasan ruang saat belajar				

Sumber: Adaptasi dari Kismunthofiah (2022) dan Lestari (2023)

Lampiran 12. Kisi-Kisi Angket Validasi Ahli Metodologi Pembelajaran dan Literasi Sains

**KISI-KISI ANGKET VALIDASI AHLI METODOLOGI
PEMBELAJARAN DAN LITERASI SAINS**

No	Aspek	Indikator	Penilaian			
			1	2	3	4
			SK	K	B	SB
1.	Model Pembelajaran	Kesesuaian model dengan situasi dan kondisi peserta didik				
2.		Kesesuaian model dengan tujuan pembelajaran yang akan dicapai				
3.		Kejelasan dan keruntutan penggunaan sintaks model pembelajaran				
4.	Model Pembelajaran <i>Creative Problem Solving</i> (CPS)	<i>Google Sites Biologi (GoSiBi)</i> mampu mendorong siswa untuk mengklarifikasi suatu masalah				
5.		<i>Google Sites Biologi (GoSiBi)</i> mampu mendorong siswa untuk merencanakan strategi berupa solusi				
6.		<i>Google Sites Biologi (GoSiBi)</i> mampu mendorong siswa untuk mengevaluasi dan memilih solusi				

No	Aspek	Indikator	Penilaian			
			1	2	3	4
			SK	K	B	SB
7.		<i>Google Sites Biologi (GoSiBi) mampu mendorong siswa untuk mengimplementasikan solusi</i>				
8.	Keterampilan Literasi Sains	<i>Google Sites Biologi (GoSiBi) mampu mendorong siswa untuk menjelaskan fenomena secara ilmiah (sintaks 1)</i>				
9.		<i>Google Sites Biologi (GoSiBi) mampu mendorong siswa untuk menyusun dan mengevaluasi desain-desain untuk penyelidikan ilmiah serta menginterpretasikan data dan bukti ilmiah secara kritis (sintaks 2)</i>				
10.		<i>Google Sites Biologi (GoSiBi) mampu mendorong siswa untuk meneliti, mengevaluasi, dan menggunakan informasi ilmiah untuk pengambilan keputusan dan tindakan (sintaks 3 dan sintaks 4)</i>				

Sumber: Adaptasi dari Pratiwi (2023)

Lampiran 13. Kisi-Kisi Angket Penilaian Guru Biologi

KISI-KISI ANGKET PENILAIAN GURU BIOLOGI

No	Aspek	Indikator	Penilaian				
			1	2	3	4	
SK	K	B	SB				
1.	Isi	Isi materi sudah sesuai dengan capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran					
2.		Keakuratan konsep dan definisi dalam materi					
3.		Kesesuaian materi dalam media pembelajaran dengan perkembangan ilmu					
4.		Foto dan ilustrasi yang disajikan bersifat aktual					
5.		Cakupan atau keluasan materi yang diberikan sesuai dengan tujuan pembelajaran					
6.		Kedalaman materi dalam media pembelajaran sudah baik					
7.		Acuan (referensi) yang digunakan dalam media pembelajaran sudah memadai					
8.	Bahasa	Ketepatan bahasa yang digunakan sudah baik					
9.		Bahasa yang digunakan mudah dipahami					
10.		Gaya bahasa yang digunakan komunikatif					
11.		Gaya bahasa yang digunakan sesuai					

No	Aspek	Indikator	Penilaian			
			1	2	3	4
			SK	K	B	SB
		dengan karakteristik peserta didik				
12.		Redaksi dalam media pembelajaran sudah cukup jelas dan tidak menimbulkan multitafsir				
13.		Kesesuaian istilah tertentu yang digunakan dalam materi				
14.		Ketepatan penggunaan tanda baca dalam media pembelajaran				
15.	Tampilan Media	Keseluruhan tombol menu dapat berfungsi dengan baik				
16.		Ketepatan warna latar belakang				
17.		Kesesuaian warna teks				
18.		Kesesuaian jenis font yang digunakan				
19.		Kesesuaian ukuran font yang digunakan				
20.		Kualitas gambar yang disajikan baik				
21.		Ketepatan tata letak tampilan menu				
22.		Konsistensi tata letak dalam <i>google sites</i>				
23.	Pengoperasian	Kepraktisan penggunaan platform <i>google sites</i>				
24.		Kemudahan penggunaan menu media				

No	Aspek	Indikator	Penilaian			
			1	2	3	4
			SK	K	B	SB
25.		Media dapat digunakan oleh berbagai jenis <i>smartphone</i> , laptop, komputer, dan sebagainya				
26.		Media dapat dikelola dengan mudah tanpa perawatan khusus				
27.		Media dapat menciptakan pembelajaran yang interaktif				
28.		Sebagian atau seluruh program media pembelajaran dapat dimanfaatkan kembali untuk mengembangkan media pembelajaran lain				
29.	Model Pembelajaran <i>Creative Problem Solving</i> (CPS)	<i>Google Sites Biologi (GoSiBi)</i> mampu mendorong siswa untuk mengklarifikasi suatu masalah				
30.		<i>Google Sites Biologi (GoSiBi)</i> mampu mendorong siswa untuk merencanakan strategi berupa solusi				
31.		<i>Google Sites Biologi (GoSiBi)</i> mampu mendorong siswa untuk mengevaluasi dan memilih solusi				
32.		<i>Google Sites Biologi (GoSiBi)</i> mampu				

No	Aspek	Indikator	Penilaian			
			1	2	3	4
			SK	K	B	SB
		mendorong siswa untuk mengimplementasikan solusi				
33.	Keterampilan Literasi Sains	<i>Google Sites Biologi (GoSiBi)</i> mampu mendorong siswa untuk menjelaskan fenomena secara ilmiah (sintaks 1)				
34.		<i>Google Sites Biologi (GoSiBi)</i> mampu mendorong siswa untuk menyusun dan mengevaluasi desain-desain untuk penyelidikan ilmiah serta menginterpretasikan data dan bukti ilmiah secara kritis (sintaks 2)				
35.		<i>Google Sites Biologi (GoSiBi)</i> mampu mendorong siswa untuk meneliti, mengevaluasi, dan menggunakan informasi ilmiah untuk pengambilan keputusan dan tindakan (sintaks 3 dan sintaks 4)				

Sumber: Adaptasi dari Kismunthofiah (2022), Lestari (2023), dan Pratiwi (2023)

Lampiran 14. Kisi-Kisi Angket Respon Siswa melalui Uji Keterbacaan Produk

KISI-KISI ANGKET RESPON SISWA MELALUI UJI

KETERBACAAN PRODUK

No	Aspek	Indikator	Penilaian			
			1	2	3	4
			SK	K	B	SB
1.	Bahasa	Ketepatan bahasa yang digunakan sudah baik				
2.		Bahasa yang digunakan mudah dipahami				
3.		Gaya bahasa yang digunakan komunikatif				
4.		Gaya bahasa yang digunakan sesuai dengan karakteristik peserta didik				
5.		Redaksi dalam media pembelajaran sudah cukup jelas dan tidak menimbulkan multitafsir				
6.		Kesesuaian istilah tertentu yang digunakan dalam materi				
7.		Ketepatan penggunaan tanda baca dalam media pembelajaran				
8.	Tampilan Media	Keseluruhan tombol menu dapat berfungsi dengan baik				
9.		Ketepatan warna latar belakang				
10.		Kesesuaian warna teks				

No	Aspek	Indikator	Penilaian			
			1	2	3	4
			SK	K	B	SB
11.		Kesesuaian jenis font yang digunakan				
12.		Kesesuaian ukuran font yang digunakan				
13.		Gambar yang disajikan bersifat aktual				
14.		Kualitas gambar yang disajikan baik				
15.		Ketepatan tata letak tampilan menu				
16.		Konsistensi tata letak dalam <i>google sites</i>				
17.	Pengoperasian	Kepraktisan penggunaan platform <i>google sites</i>				
18.		Kemudahan penggunaan menu media				
19.		Media dapat digunakan oleh berbagai jenis <i>smartphone</i> , laptop, komputer, dan sebagainya				
20.		Media dapat dikelola dengan mudah tanpa perawatan khusus				
21.	Kualitas Produk	Produk dapat digunakan dalam jangka waktu yang panjang, karena tidak mudah rusak				
22.		Produk sesuai dengan kondisi dan kebutuhan peserta didik				
23.	Keterampilan	<i>Google Sites Biologi (GoSiBi)</i> mampu				

No	Aspek	Indikator	Penilaian			
			1	2	3	4
			SK	K	B	SB
24.	Literasi Sains	mendorong siswa untuk menjelaskan fenomena secara ilmiah (langkah 1: klarifikasi masalah)				
		<i>Google Sites Biologi (GoSiBi)</i> mampu mendorong siswa untuk menyusun dan mengevaluasi desain-desain untuk penyelidikan ilmiah serta menginterpretasikan data dan bukti ilmiah secara kritis (langkah 2: perencanaan strategi)				
		<i>Google Sites Biologi (GoSiBi)</i> mampu mendorong siswa untuk meneliti, mengevaluasi, dan menggunakan informasi ilmiah untuk pengambilan keputusan dan tindakan (langkah 3: evaluasi & pemilihan, langkah 4: implementasi)				

Sumber: Adaptasi dari Kismunthofiah (2022), Lestari (2023), dan Pratiwi (2023)

Lampiran 15. Hasil Validasi Ahli Materi

LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI KELAS X MATA PELAJARAN BIOLOGI

Judul Penelitian : Pengembangan *Google Sites Biologi (GoSiBi)* Berbasis *Creative Problem Solving (CPS)* untuk Melatih Keterampilan Literasi Sains Siswa Kelas X
 Peneliti : Salmanaz Lingga Widiasasti
 Program Studi : Pendidikan Biologi
 Validator : Hafidha Asni Akmalia, M.Sc.
 Asal Instansi : UIN Walisongo Semarang
 Tanggal Validasi : 23 Mai 2015

1. Petunjuk Pengisian

- Angket validasi ahli materi dimaksudkan untuk mendapatkan penilaian dari Bapak/Ibu selaku ahli materi mengenai validitas materi biologi kelas X pada *Google Sites Biologi (GoSiBi)* Berbasis *Creative Problem Solving (CPS)* untuk Melatih Keterampilan Literasi Sains Siswa Kelas X.
- Penilaian, kritik dan saran Bapak/Ibu akan bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas dari *Google Sites Biologi (GoSiBi)* yang dikembangkan.
- Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian pada setiap pertanyaan dalam lembar validasi dengan memilih skala penilaian yang telah diberikan.
- Berikan skala penilaian berikut ini untuk memberikan penilaian:
 - Sangat Kurang (SK)
 - Kurang (K)
 - Baik (B)
 - Sangat Baik (SB)
- Apabila penilaian yang Bapak/Ibu berikan adalah 1 atau 2, maka berikan saran untuk hal yang menyebabkan kekurangan atau perlunya penambahan sesuatu yang lebih baik.
- Berikan kesimpulan dari hasil penilaian Bapak/Ibu terhadap *Google Sites Biologi (GoSiBi)* ini.
- Atas kesediaan dan bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi angket validasi, saya sebagai peneliti mengucapkan terima kasih.

2. Kolom Penilaian

Kolom penilaian oleh ahli materi kelas X SMA/MA:

No	Aspek	Indikator	Penilaian			
			1 SK	2 K	3 B	4 SB
1.	Penyajian	Kesesuaian materi dengan kebutuhan peserta didik				✓
2.		Materi yang disajikan mencerminkan jaharan substansi materi dalam batas yang wajar untuk peserta didik				✓
3.		Kesesuaian materi sebagai pendukung proses pembelajaran				✓
4.		Terdapat relevansi antara penggunaan media dengan materi				✓
5.		Materi dalam media pembelajaran disajikan secara rurut				✓
6.		Materi dalam media pembelajaran mudah diikuti				✓
7.	Isi	Isi materi sudah sesuai dengan capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran				✓
8.		Keakuratan konsep dan definisi dalam materi			✓	
9.		Kesesuaian materi dalam media pembelajaran dengan perkembangan ilmu			✓	
10.		Foto dan ilustrasi yang disajikan bersifat aktual			✓	
11.		Cakupan atau keluasan materi yang diberikan sesuai dengan tujuan pembelajaran				✓
12.		Kedalaman materi dalam media pembelajaran sudah baik			✓	
13.		Acuan (referensi) yang digunakan dalam media pembelajaran sudah memadai				✓
14.	Bahasa	Ketepatan bahasa yang digunakan sudah baik				✓
15.		Bahasa yang digunakan mudah dipahami				✓
16.		Gaya bahasa yang digunakan komunikatif				✓
17.		Gaya bahasa yang digunakan sesuai dengan karakteristik peserta didik				✓
18.		Redaksi dalam media pembelajaran sudah cukup jelas dan tidak menimbulkan multitasir				✓
19.		Kesesuaian istilah tertentu yang digunakan dalam materi			✓	
20.		Ketepatan penggunaan tanda baca dalam media pembelajaran				✓

Sumber: Adaptasi dari Kismunthofiah (2022)

3. Kritik dan Saran

RWNN | Siswa | Cetak

.....
.....
.....
.....

4. Indikator Penilaian

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

$$\text{Skor (\%)} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimum}} \times 100\%$$

Persentase validitas yang didapatkan kemudian diinterpretasikan ke dalam kategori validitas berdasarkan tabel berikut:

No.	Kriteria Validitas (%)	Tingkat Validitas
1.	85,01 % - 100,00 %	Sangat valid, atau dapat digunakan tanpa revisi
2.	70,01 % - 85,00 %	Cukup valid, atau dapat digunakan namun perlu revisi kecil
3.	50,01 % - 70,00 %	Kurang valid, disarankan tidak dipergunakan karena perlu revisi besar
4.	01,00 % - 50,00 %	Tidak valid, atau tidak boleh dipergunakan (Akbar, 2013)

5. Kesimpulan

Demikian Google Sites Biologi (GoSiBi) Berbasis Creative Problem Solving (CPS) untuk Melatih Keterampilan Literasi Sains Siswa Kelas X

Layak digunakan di lapangan tanpa revisi



Layak digunakan di lapangan dengan revisi

Tidak layak digunakan di lapangan

Catatan: Harap beri Checklist (✓) salah satu pilihan di atas

Semarang, 22 Mei 2025

Validator Ahli Materi



Hafidha Asni Akmalia, M.Sc.

NIP. 198908212019032013

Lampiran 16. Hasil Validasi Ahli Media

LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA PEMBELAJARAN

Judul Penelitian : Pengembangan *Google Sites Biologi (GoSiBi)* Berbasis *Creative Problem Solving (CPS)* untuk Melatih Keterampilan Literasi Sains Siswa Kelas X
 Peneliti : Salsanas Lingga Widiasasti
 Program Studi : Pendidikan Biologi
 Validator : Nisa Rasyida, M.Pd.
 Asal Instansi : UIN Walisongo Semarang
 Tanggal Validasi : 20 Mei 2025

1. Petunjuk Pengisian

- Angket validasi ahli media dimaksudkan untuk mendapatkan penilaian dari Bapak/Ibu selaku ahli media mengenai validitas media pada *Google Sites Biologi (GoSiBi)* Berbasis *Creative Problem Solving (CPS)* untuk Melatih Keterampilan Literasi Sains Siswa Kelas X.
- Penilaian, kritik, dan saran Bapak/Ibu akan bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas dari *Google Sites Biologi (GoSiBi)* yang dikembangkan.
- Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian pada setiap pertanyaan dalam lembar validasi dengan memilih skala penilaian yang telah diberikan.
- Berikan skala penilaian berikut ini untuk memberikan penilaian:
 - 1) Sangat Kurang (SK)
 - 2) Kurang (K)
 - 3) Baik (B)
 - 4) Sangat Baik (SB)
- Apabila penilaian yang Bapak/Ibu berikan adalah 1 atau 2, maka berikan saran untuk hal yang menyebabkan kekurangan atau perlunya penambahan sesuatu yang lebih baik.
- Berikan kesimpulan dari hasil penilaian Bapak/Ibu terhadap *Google Sites Biologi (GoSiBi)* ini.
- Atas kesediaan dan bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi angket validasi, saya sebagai peneliti mengucapkan terima kasih.

2. Kolom Penilaian

Kolom penilaian oleh ahli media:

No	Aspek	Indikator	Penilaian			
			1 SK	2 K	3 B	4 SB
1.	Pengoperasian	Kepratihan penggunaan platform google sites				✓
2.		Kemudahan penggunaan menu media				✓
3.		Media dapat digunakan oleh berbagai jenis smartphone, laptop, komputer, dan sebagainya			✓	
4.		Media dapat dikelola dengan mudah tanpa perawatan khusus				✓
5.		Sebagian atau seluruh program media pembelajaran dapat dimanfaatkan kembali untuk mengembangkan media pembelajaran lain				✓
6.	Tampilan Media	Keseluruhan tombol menu dapat berfungsi dengan baik				✓
7.		Ketepatan warna latar belakang			✓	
8.		Kesesuaian warna teks			✓	
9.		Keefektifan penggunaan bahasa dalam media pembelajaran			✓	
10.		Kesesuaian jenis font yang digunakan			✓	
11.		Kesesuaian ukuran font yang digunakan			✓	
12.		Kualitas gambar yang disajikan baik			✓	
13.		Ketepatan tata letak tampilan menu			✓	
14.		Konsistensi tata letak dalam google sites			✓	
15.	Kualitas Produk	Produk dapat digunakan dalam jangka waktu yang panjang, karena tidak mudah rusak			✓	
16.		Produk sesuai dengan kondisi dan kebutuhan peserta didik			✓	
17.	Efektivitas Produk	Produk mampu meningkatkan pencapaian tujuan pembelajaran			✓	
18.		Produk mampu mensajikan pembelajaran yang interaktif			✓	
19.		Produk dapat digunakan sebagai alat bantu untuk mencari dan mengingat informasi			✓	
20.		Produk dapat mengatasi keterbatasan ruang saat belajar			✓	

Sumber: Adaptasi dari Kismunthofiah (2022) dan Lestari (2023)

3. Kritik dan Saran

- Tampilan dimanfaatkan *[tanda ceklis]*
- Sumber gambar diperjelas & ditambahkan
- Instrumen literasi sains diperjelas
- Contoh soal peningkatan.

4. Indikator Penilaian

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

$$\text{Skor (\%)} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperlukan}}{\text{Jumlah skor maksimum}} \times 100\%$$

Persentase validitas yang didapatkan kemudian diinterpretasikan ke dalam kategori validitas berdasarkan tabel berikut:

No.	Kriteria Validitas (%)	Tingkat Validitas
1.	85,01 % - 100,00 %	Sangat valid, atau dapat digunakan tanpa revisi
2.	70,01 % - 85,00 %	Cukup valid, atau dapat digunakan namun perlu revisi kecil
3.	50,01 % - 70,00 %	Kurang valid, disarankan tidak dipergunakan karena perlu revisi besar
4.	01,00 % - 50,00 %	Tidak valid, atau tidak boleh dipergunakan

(Akbar, 2013)

5. Kesimpulan

Demikian Google Sites Biologi (GoSiBi) Berbasis Creative Problem Solving (CPS) untuk Melatih Keterampilan Literasi Sains Siswa Kelas X

Layak digunakan di lapangan tanpa revisi

✓

Layak digunakan di lapangan dengan revisi

Tidak layak digunakan di lapangan

Catatan: Harap beri Checklist (✓) salah satu pilihan di atas

Semarang, 20 Mei 2025

Validator Ahli Media

Nisa Rasyida, M.Pd.

NIP. 198803122019032011

Lampiran 17. Hasil Validasi Ahli Metodologi Pembelajaran dan Literasi Sains

LEMBAR VALIDASI AHLI METODOLOGI PEMBELAJARAN DAN LITERASI SAINS

Judul Penelitian : Pengembangan *Google Sites Biologi (GoSiBi)* Berbasis Creative Problem Solving (CPS) untuk Melatih Keterampilan Literasi Sains Siswa Kelas X
 Peneliti : Salsamas Lingga Widiasasti
 Program Studi : Pendidikan Biologi
 Validator : Dian Taushidah, M.Pd.
 Asal Instansi : UIN Walisongo Semarang
 Tanggal Validasi : 21 Mei 2025

1. Petunjuk Pengisian

- Angket validasi ahli metodologi pembelajaran dan literasi sains dimaksudkan untuk mendapatkan penilaian dari Bapak/Ibu selaku ahli metodologi pembelajaran dan literasi sains mengenai validitas metodologi pembelajaran dan literasi sains pada *Google Sites Biologi (GoSiBi)* Berbasis Creative Problem Solving (CPS) untuk Melatih Keterampilan Literasi Sains Siswa Kelas X.
- Penilaian, kritik, dan saran Bapak/Ibu akan bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas dari *Google Sites Biologi (GoSiBi)* yang dikembangkan.
- Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian pada setiap pertanyaan dalam lembar validasi dengan memilih skala penilaian yang telah diberikan.
- Berikan skala penilaian berikut ini untuk memberikan penilaian:
 - Sangat Kurang (SK)
 - Kurang (K)
 - Baik (B)
 - Sangat Baik (SB)
- Apabila penilaian yang Bapak/Ibu berikan adalah 1 atau 2, maka berikan saran untuk hal yang menyebabkan kekurangan atau perlunya penambahan sesuatu yang lebih baik.
- Berikan kesimpulan dari hasil penilaian Bapak/Ibu terhadap *Google Sites Biologi (GoSiBi)* ini.
- Atas kesediaan dan bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi angket validasi, saya sebagai peneliti mengucapkan terima kasih.

2. Kolom Penilaian

Kolom penilaian oleh ahli metodologi pembelajaran dan literasi sains:

No	Aspek	Indikator	Penilaian			
			1 SK	2 K	3 B	4 SB
1.	Model Pembelajaran	Kesesuaian model dengan situasi dan kondisi peserta didik				✓
2.		Kesesuaian model dengan tujuan pembelajaran yang akan dicapai				✓
3.		Kejelasan dan kerumitan penggunaan sintaks model pembelajaran				✓
4.	Model Pembelajaran Creative Problem Solving (CPS)	Google Sites Biologi (GoSiBi) mampu mendorong siswa untuk mengklarifikasi suatu masalah			✓	
5.		Google Sites Biologi (GoSiBi) mampu mendorong siswa untuk merencanakan strategi berupa solusi				✓
6.		Google Sites Biologi (GoSiBi) mampu mendorong siswa untuk mengevaluasi dan memilih solusi				✓
7.		Google Sites Biologi (GoSiBi) mampu mendorong siswa untuk mengimplementasikan solusi				✓
8.	Keterampilan Literasi Sains	Google Sites Biologi (GoSiBi) mampu mendorong siswa untuk menjelaskan fenomena secara ilmiah (sintaks 1)			✓	
9.		Google Sites Biologi (GoSiBi) mampu mendorong siswa untuk menyusun dan mengevaluasi desain-desain untuk penyelidikan ilmiah serta menginterpretasikan data dan bukti ilmiah secara kritis (sintaks 2)			✓	
10.		Google Sites Biologi (GoSiBi) mampu mendorong siswa untuk meneliti, mengevaluasi, dan menggunakan informasi ilmiah untuk pengambilan keputusan dan tindakan (sintaks 3 dan sintaks 4)				✓

Sumber: Adaptasi dari Pratiwi (2023)

3. Kritik dan Saran

- Tambahkan referensi pada setiap kritis/masalah
- Selain untuk diperbaiki, tambahkan pertanyaan mengenai Metodologi penelitian
- Soal evaluasi dapat disesuaikan dengan literasi sains (indikator)

4. Indikator Penilaian

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

$$\text{Skor (\%)} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimum}} \times 100 \%$$

Persentase validitas yang didapatkan kemudian diinterpretasikan ke dalam kategori validitas berdasarkan tabel berikut:

No.	Kriteria Validitas (%)	Tingkat Validitas
1.	85,01 % - 100,00 %	Sangat valid, atau dapat digunakan tanpa revisi
2.	70,01 % - 85,00 %	Cukup valid, atau dapat digunakan namun perlu revisi kecil
3.	50,01 % - 70,00 %	Kurang valid, disarankan tidak dipergunakan karena perlu revisi besar
4.	01,00 % - 50,00 %	Tidak valid, atau tidak boleh dipergunakan

(Akbar, 2013)

5. Kesimpulan

Demikian *Google Sites Biologi (GoSiBi) Berbasis Creative Problem Solving (CPS)* untuk Melatih Keterampilan Literasi Sains Siswa Kelas X

Layak digunakan di lapangan tanpa revisi

✓

Layak digunakan di lapangan dengan revisi

Tidak layak digunakan di lapangan

Catatan: Harap beri Checklist (✓) salah satu pilihan di atas

Semarang, 21 Mei 2025

Validator Ahli Metodologi

Pembelajaran dan Literasi Sains

Dian Tauhidah, M.Pd.

NIP. 199310042019032014

Lampiran 18. Hasil Penilaian Guru Biologi

LEMBAR PENILAIAN GURU BIOLOGI

Judul Penelitian : Pengembangan *Google Sites Biologi (GoSiBi)* Berbasis *Creative Problem Solving (CPS)* untuk Melatih Keterampilan Literasi Sains Siswa Kelas X
 Peneliti : Salsanas Lingga Widiasasti
 Program Studi : Pendidikan Biologi
 Nama Guru : Siti Nursyamiyah, S.Pd., Gr.
 Asal Instansi : SMA Negeri 1 Semarang
 Tanggal Penilaian : 24 Mei 2025

1. Petunjuk Pengisian

- Angket penilaian guru biologi dimaksudkan untuk mendapatkan penilaian dari Bapak/Ibu selaku guru biologi mengenai produk *Google Sites Biologi (GoSiBi)* Berbasis *Creative Problem Solving (CPS)* untuk Melatih Keterampilan Literasi Sains Siswa Kelas X.
- Penilaian, kritik, dan saran Bapak/Ibu akan bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas dari *Google Sites Biologi (GoSiBi)* yang dikembangkan.
- Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian pada setiap pertanyaan dalam lembar penilaian dengan memilih skala penilaian yang telah diberikan.
- Berikan skala penilaian berikut ini untuk memberikan penilaian:
 - Sangat Kurang (SK)
 - Kurang (K)
 - Baik (B)
 - Sangat Baik (SB)
- Apabila penilaian yang Bapak/Ibu berikan adalah 1 atau 2, maka berikan saran untuk hal yang menyebabkan kekurangan atau perlunya penambahan sesuatu yang lebih baik.
- Berikan kesimpulan dari hasil penilaian Bapak/Ibu terhadap *Google Sites Biologi (GoSiBi)* ini.
- Atas kesediaan dan bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi angket penilaian, saya sebagai peneliti mengucapkan terima kasih.

2. Kolom Penilaian

Kolom penilaian oleh guru biologi:

No	Aspek	Indikator	Penilaian				
			1 SK	2 K	3 B	4 SB	
1.	Isi	Isi materi sudah sesuai dengan capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran				✓	
2.		Keakuratan konsep dan definisi dalam materi				✓	
3.		Kesesuaian materi dalam media pembelajaran dengan perkembangan ilmu			✓		
4.		Foto dan ilustrasi yang disajikan berfitur aktual				✓	
5.		Cakupan atau keluasan materi yang diberikan sesuai dengan tujuan pembelajaran				✓	
6.		Kedalaman materi dalam media pembelajaran sudah baik				✓	
7.		Acaran (referensi) yang digunakan dalam media pembelajaran sudah memadai				✓	
8.	Bahasa	Ketepatan bahasa yang digunakan sudah baik				✓	
9.		Bahasa yang digunakan mudah dipahami				✓	
10.		Gaya bahasa yang digunakan komunikatif				✓	
11.		Gaya bahasa yang digunakan sesuai dengan karakteristik peserta didik				✓	
12.		Redaksi dalam media pembelajaran sudah cukup jelas dan tidak menimbulkan multitasir				✓	
13.		Kesesuaian istilah tertentu yang digunakan dalam materi				✓	
14.		Ketepatan penggunaan tanda baca dalam media pembelajaran				✓	
15.	Tampilan Media	Keseluruhan tombol menu dapat berfungsi dengan baik				✓	
16.		Ketepatan warna latar belakang				✓	
17.		Kesesuaian warna teks				✓	
18.		Kesesuaian jenis font yang digunakan				✓	
19.		Kesesuaian ukuran font yang digunakan				✓	
20.		Kualitas gambar yang disajikan baik				✓	
21.		Ketepatan tata letak tampilan menu				✓	
22.		Konsistensi tata letak dalam google sites				✓	
23.	Pengoperasian	Kepraktisan penggunaan platform google sites				✓	
24.		Kemudahan penggunaan media media				✓	
25.		Media dapat digunakan oleh berbagai jenis smartphone, laptop, komputer, dan sebagainya				✓	
26.		Media dapat diketuk dengan mudah tanpa perawatan khusus				✓	
27.		Media dapat menciptakan pembelajaran yang interaktif				✓	
28.		Sebagian atau seluruh program media pembelajaran dapat dimanfaatkan kembali				✓	

No	Aspek	Indikator	Penilaian			
			1 SK	2 K	3 B	4 SB
		untuk mengembangkan media pembelajaran lain				
29.	Model Pembelajaran Creative Problem Solving (CPS)	Google Sites Biologi (GoSiBi) mampu mendorong siswa untuk mengklarifikasi suatu masalah			✓	
30.		Google Sites Biologi (GoSiBi) mampu mendorong siswa untuk merencanakan strategi berupa solusi				✓
31.		Google Sites Biologi (GoSiBi) mampu mendorong siswa untuk mengevaluasi dan memilih solusi				✓
32.		Google Sites Biologi (GoSiBi) mampu mendesain siswa untuk mengimplementasikan solusi				✓
33.	Keterampilan Literasi Sains	Google Sites Biologi (GoSiBi) mampu mendorong siswa untuk menjelaskan fenomena secara ilmiah (sintaks 1)				✓
34.		Google Sites Biologi (GoSiBi) mampu mendorong siswa untuk menyusun dan mengevaluasi desain-desain untuk penyelidikan ilmiah serta menginterpretasikan data dan bukti ilmiah secara kritis (sintaks 2)				✓
35.		Google Sites Biologi (GoSiBi) mampu mendorong siswa untuk menentil, mengevaluasi, dan menggunakan informasi ilmiah untuk pengambilan keputusan dan tindakan (sintaks 3 dan sintaks 4)				✓

Sumber: Adaptasi dari Kismunthofiah (2022), Lestari (2023), dan Pratiwi (2023)

3. Kritik dan Saran

Aplikasi GoSiBi ini sangat membantu siswa dan guru dalam menunjang pemahaman tentang permasalahan tumbuhan dapat diambil karena ada bantuan tumbuhan yg tidak berfungsi.

4. Indikator Penilaian

Penilaian menggunakan skala likert untuk menganalisis hasil penilaian produk yang dilakukan oleh guru biologi. Adapun perhitungannya menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Skor (\%)} = \frac{\text{Jumlah soal yang diperoleh}}{\text{Jumlah soal maksimum}} \times 100\% \quad S = \frac{137}{140} \times 100\% = 97,85\%$$

Persentase yang didapatkan kemudian diinterpretasikan ke dalam kategori kevalidan berdasarkan tabel berikut:

No.	Kriteria Validitas (%)	Tingkat Validitas
1.	85,01 % - 100,00 %	Sangat valid, atau dapat digunakan tanpa revisi
2.	70,01 % - 85,00 %	Cukup valid, atau dapat digunakan namun perlu revisi kecil
3.	50,01 % - 70,00 %	Kurang valid, disarankan tidak dipergunakan karena perlu revisi besar
4.	01,00 % - 50,00 %	Tidak valid, atau tidak boleh dipergunakan

(Akbar, 2013)

5. Kesimpulan

Demikian Google Sites Biologi (GoSiBi) Berbasis Creative Problem Solving (CPS) untuk Melatih Keterampilan Literasi Sains Siswa Kelas X

Layak digunakan di lapangan tanpa revisi

✓

Layak digunakan di lapangan dengan revisi

Tidak layak digunakan di lapangan

Catatan: Harap beri Checklist (✓) salah satu pilihan di atas

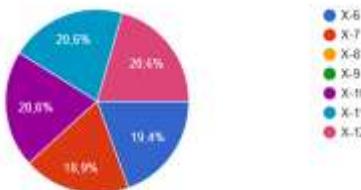
Semarang, 26 Mei 2025
Guru Biologi

Siti Nursyamsiyah, S.Pd., Gr.
NIP. 198903262024212014

Lampiran 19. Hasil Respon Siswa melalui Uji Keterbacaan Produk

Kelas
175 jawaban

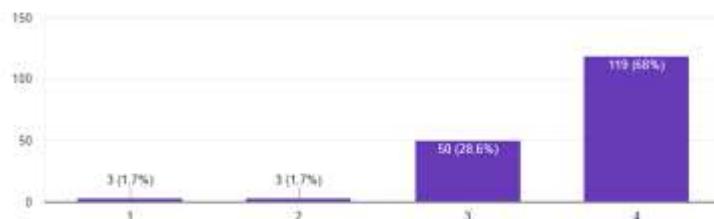
Salin diagram



Bahasa

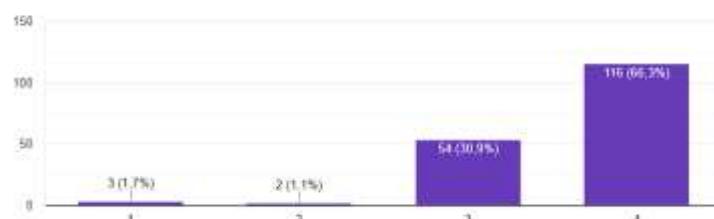
Ketepatan bahasa yang digunakan sudah baik
175 jawaban

Salin diagram



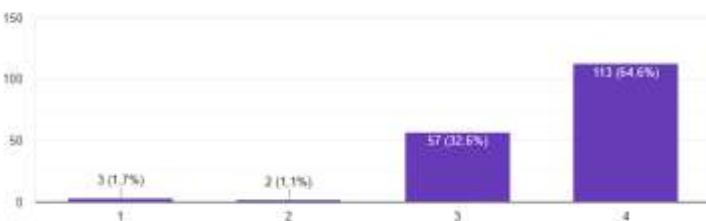
Bahasa yang digunakan mudah dipahami
175 jawaban

Salin diagram



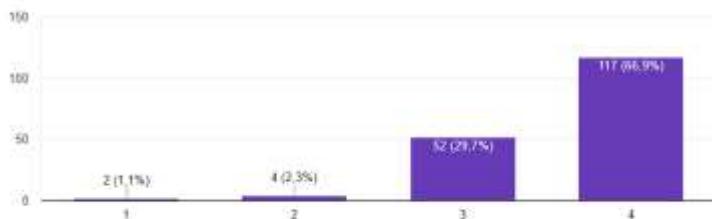
Gaya bahasa yang digunakan komunikatif

176 jawaban

 Salin diagram

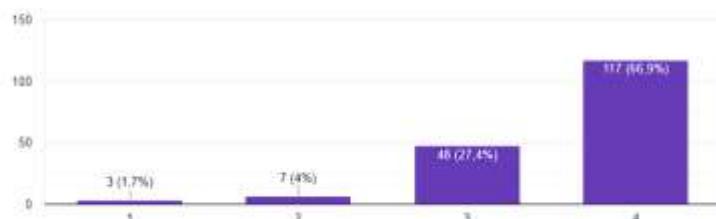
Gaya bahasa yang digunakan sesuai dengan karakteristik peserta didik

176 jawaban

 Salin diagram

Redaksi dalam media pembelajaran sudah cukup jelas dan tidak menimbulkan multitafsir

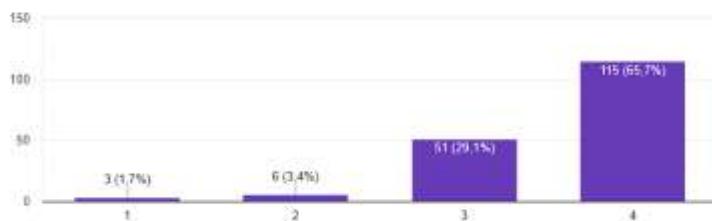
175 jawaban

 Salin diagram

Kesesuaian istilah tertentu yang digunakan dalam materi

 Salin diagram

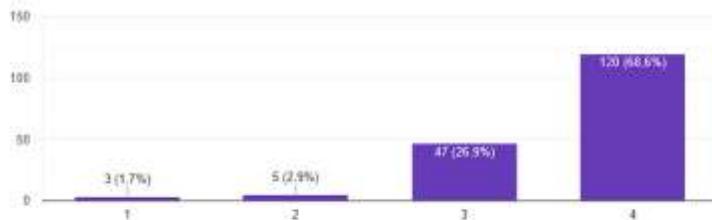
175 jawaban



Ketepatan penggunaan tanda baca dalam media pembelajaran

 Salin diagram

175 jawaban

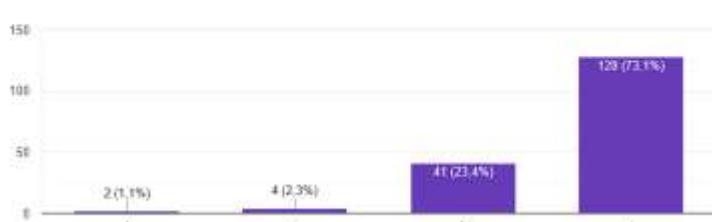


Tampilan Media

 Salin diagram

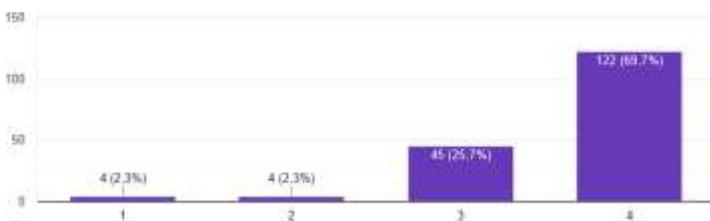
175 jawaban

Keseluruhan tombol menu dapat berfungsi dengan baik



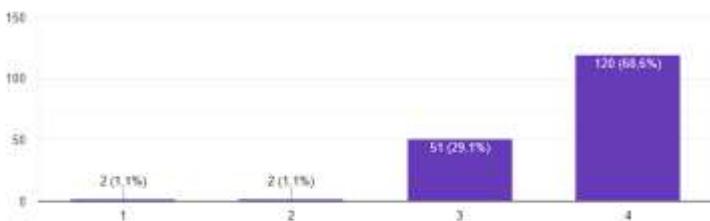
Ketepatan warna latar belakang

175 jawaban

 Salin diagram

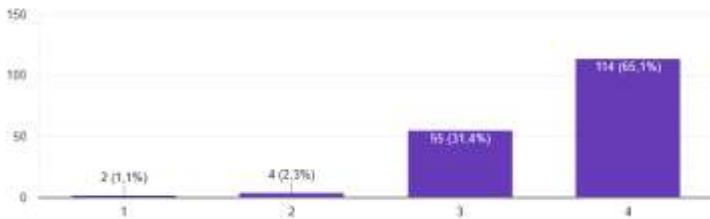
Kesesuaian warna teks

175 jawaban

 Salin diagram

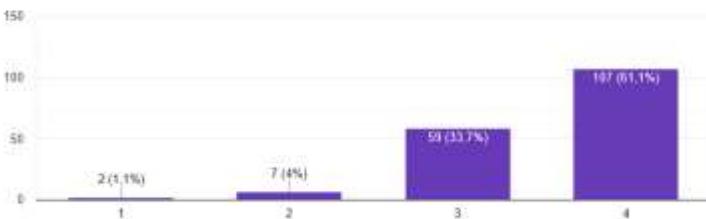
Kesesuaian jenis font yang digunakan

175 jawaban

 Salin diagram

Kesesuaian ukuran font yang digunakan

175 jawaban

 Salin diagram


Gambar yang disajikan bersifat aktual

175 jawaban

 Salin diagram

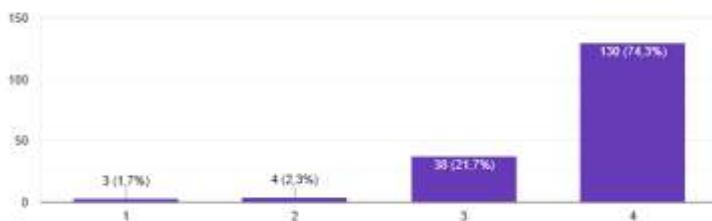

Kualitas gambar yang disajikan baik

175 jawaban

 Salin diagram

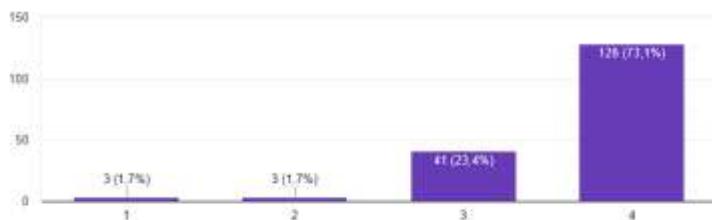

Ketepatan tata letak tampilan menu

176 jawaban

 Salin diagram

Konsistensi tata letak dalam google sites

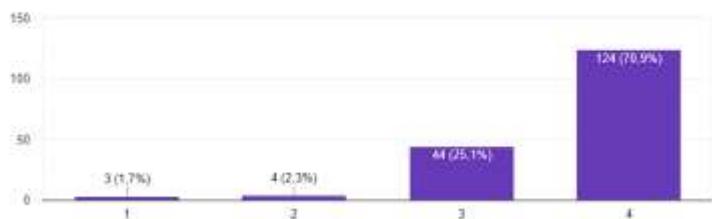
175 jawaban

 Salin diagram

Pengoperasian

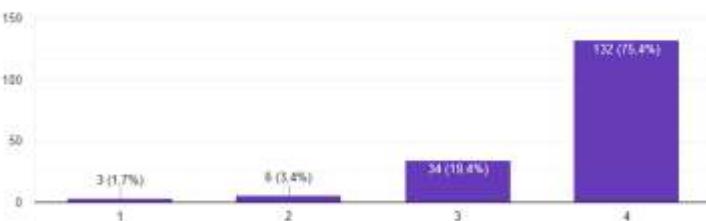
Kepraktisan penggunaan platform google sites

175 jawaban

 Salin diagram

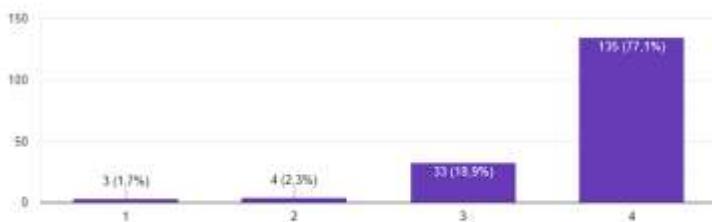
Kemudahan penggunaan menu media

175 jawaban

[Salin diagram](#)

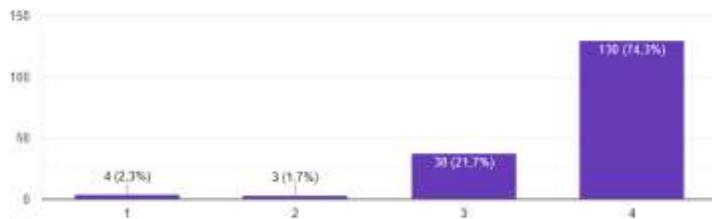
Media dapat digunakan oleh berbagai jenis smartphone, laptop, komputer, dan sebagainya

175 jawaban

[Salin diagram](#)

Media dapat dikelola dengan mudah tanpa perawatan khusus

175 jawaban

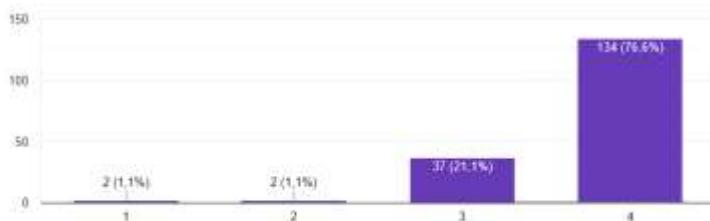
[Salin diagram](#)

Kualitas Produk

Produk dapat digunakan dalam jangka waktu yang panjang, karena tidak mudah rusak

[Salin diagram](#)

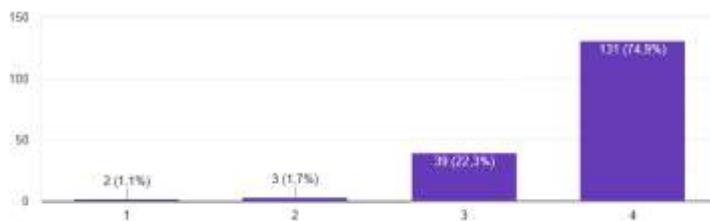
175 jawaban



Produk sesuai dengan kondisi dan kebutuhan peserta didik

[Salin diagram](#)

175 jawaban

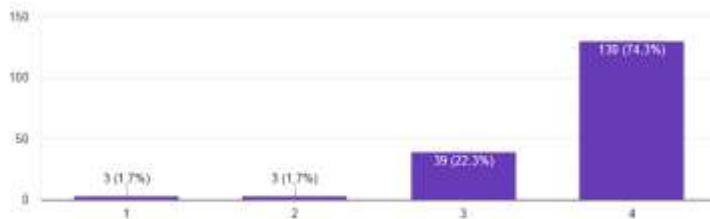


Keterampilan Literasi Sains

Google Sites Biologi (GoSiBi) mampu mendorong siswa untuk menjelaskan fenomena secara ilmiah (langkah 1: klarifikasi masalah)

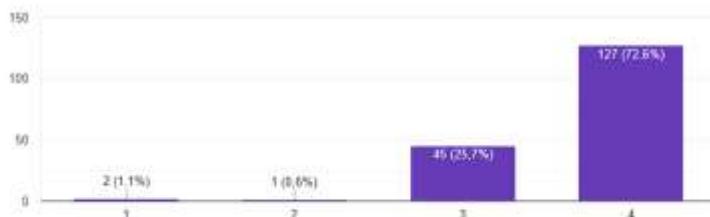
[Salin diagram](#)

175 jawaban



Google Sites Biologi (GoSiBi) mampu mendorong siswa untuk menyusun dan mengevaluasi desain-desain untuk penyelidikan ilmiah serta menginterpretasikan data dan bukti ilmiah secara kritis (langkah 2; perencanaan strategi)

175 jawaban



Google Sites Biologi (GoSiBi) mampu mendorong siswa untuk meneliti, mengevaluasi, dan menggunakan informasi ilmiah untuk pengambilan keputusan dan tindakan (langkah 3; evaluasi & pemilihan, langkah 4; implementasi)

175 jawaban



Komentar

Berikan komentar untuk produk GoSiBi!

139 jawaban

Keren

Sangat baik

bagus

keren

Kreatif & inovatif

Sangat bagus, bisa membantu dalam ujian nanti 😊😊

bagus buu

Lengkap bisa buat belajar bu

Gosibi keren

Sudah baik, semoga bermanfaat

Semoga dapat dikembangkan

Laman web nya sangat bagus, mempermudah siswa/i untuk mengerjakan LKPD, dan semoga kedepannya bisa terus lebih baik.

sangat bermanfaat dan praktis dalam mempelajari biologi

Mungkin fotonya yg pake almamater hijau bu 😊

materi lengkap

Produk nya sangat menarik dan membantu saya dalam mempelajari materi Biologi! Pokoknya berperan banget

situs ini sudah sangat baik

Produk yang berguna bagi nusa dan bangsa

keren dan sangat bermanfaat untuk belajar

keren, kreatif bisa membuat situs sendiri, bermanfaat bagi semua orang

Laman web nya sangat bagus, mempermudah pembelajaran biologi.

keren sekali dan pastinya sangat membantu siswa dalam proses pembelajaran, good job!

Gosibi mudah digunakan

Lampiran 20. Surat Penunjukan Dosen Pembimbing



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
 UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
 FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
 Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus III) Ngaliyan Semarang 50185
 Email: <http://walisongo.ac.id>, Web: fkt.walisongo.ac.id

Nomor : B.1322/Uin.10.8/JB/ DA.08.05/02/2025 Semarang , 05 Februari 2025

Lamp :

Perihal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Kepada Yth:
 Widi Cahya Adi, M.Pd.
 Chusnul Adib Achmad, M.Si.
 Di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Dengan hormat kami sampaikan, Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian di Program Studi Pendidikan Biologi, Kami mohon berkenan Bapak/Ibu untuk membimbing Skripsi atas nama :

Nama : Salsanas Lingga Widiasasti
 NIM : 2108086045
 Prodi. : Pendidikan Biologi
 Judul : Pengembangan Google Sites Biologi (GoSiBi) Berbasis Creative Problem Solving (CPS) untuk Melatih Keterampilan Literasi Sains Siswa Kelas X

Demikian Penunjukan pembimbing Skripsi ini kami sampaikan terima kasih dan untuk dilaksanakan dengan sebaik-baiknya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb



Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

Lampiran 21. Surat Penunjukan Validator



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
alamat: Jl Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang 50185
E-mail: fikt@uinwlsongo.ac.id Web: Http://fikt.wlsongo.ac.id

Nomor : B.4841/Uin,10.8/D/SP.01.06/06/2025

Lamp :

Hal : Permohonan Validasi Instrumen

Kepada Yth,

1. Hafidha Asni Akmalia, M.Sc.

Dosen Validator Ahli Materi

(Dosen PENDIDIKAN BIOLOGI FST UIN Walisongo)

2. Nisa Rasyida, M.Pd.

Dosen Validator Ahli Media

(Dosen PENDIDIKAN BIOLOGI FST UIN Walisongo)

3. Dian Tauhidah, M.Pd.

Dosen Validator Ahli Metodologi Pembelajaran dan Literasi Sains

(Dosen PENDIDIKAN BIOLOGI FST UIN Walisongo)

di tempat.

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Bersama ini kami mohon dengan hormat, kiranya Bapak/Ibu/Saudara menjadi validator ahli instrumen untuk penelitian skripsi:

Nama : Salsanas Lingga Widiasasti

NIM : 2108086045

Program Studi : PENDIDIKAN BIOLOGI

Fakultas : Sains dan Teknologi UIN Walisongo

Judul : Pengembangan *Google Sites Biologi (GoSiBi)* Berbasis Creative Problem Solving (CPS) untuk Melatih Keterampilan Literasi Sains Siswa Kelas X

Demikian atas perhatian dan berkenanannya menjadi validator ahli instrument kami ucapan terima kasih

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Lampiran 22. Surat Izin Penelitian



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
 Alamat: Jl. Prof. Dr. Hoesen Km 1 Semarang
 E-mail: mailto:faulih@uinwlsng.ac.id Web: [Http://fa.uln.ac.id](http://fa.uln.ac.id)

Nomor : B.4344/UJ.10.8/K/SP.01.08/05/2025

Semarang, 20 Mei 2025

Lamp : Proposal Skripsi

Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.

Kepala Sekolah SMA Negeri 1 Semarang
 Jl. Taman Menteri Supeno No.1, Mugassari, Kec. Semarang Selatan
 Kota Semarang, Jawa Tengah 50249
 di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : Salsanas Lingga Widiasasti
 NIM : 2108086045
 Jurusan : PENDIDIKAN BIOLOGI
 Judul : Pengembangan Google Sites Biologi (GoSBI) Berbasis Creative Problem Solving (CPS) untuk Melatih Keterampilan Literasi Sains Siswa Kelas X
 Semester : VIII (Delapan)

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut, Meminta ijin melaksanakan Riset di tempat Bapak / ibu pimpin, yang akan dilaksanakan 26-30 Mei 2025.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih,

Wessalamu'alaikum Wr. Wb.



Tembusan Yth.

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

Cpl. Salsanas Lingga Widiasasti - 081315474163

Lampiran 23. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
**SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 1
SEMARANG**

Jalan Taman Menteri Supeno No. 1 Kota Semarang Kode Pos 50243
Telepon (024) 83108447 - 8318539 Faksimili (024) 8414851 Sistem Elektronik smasemarang@z3.sch.id



SURAT KETERANGAN PENELITIAN

Nomor: 422/155/V/2025

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama	: Dr. Kusno, S.Pd., M.Si
NIP	: 19710718 199702 1 004
Pangkat/Gol. Ruang	: Pembina Utama Muda/ IV c
Jabatan	: Kepala Sekolah SMA Negeri 1 Semarang
Instansi	: SMA Negeri 1 Semarang
Alamat Kantor	: Jl. Taman Menteri Supeno No. 1 Semarang

Selaku Pejabat Yang Berwenang, menyatakan Bahwa:

Nama	: SALSANAS LINGGA WIDIASASTI
NIM	: 2108086045
Program Studi	: PENDIDIKAN BIOLOGI, SI

Bahwa yang bersangkutan di atas telah menyelesaikan penelitian di SMA Negeri 1 Semarang sejak tanggal 26 Mei 2025 sampai tanggal 30 Mei 2025.

Surat keterangan observasi ini dibuat dengan sebenar-benarnya untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.



Lampiran 24. Dokumentasi Penelitian

Peneliti mempresentasikan produk *Google Sites Biologi (GoSiBi)*



Siswa membuka *Google Sites Biologi (GoSiBi)* melalui *smartphone* masing-masing



Siswa mengisi angket penilaian produk *Google Sites Biologi*
(*GoSiBi*)



Foto bersama Ibu Siti Nursyamsiyah, S.Pd., Gr. (Guru Biologi
Kelas X SMA Negeri 1 Semarang)

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

Nama Lengkap : Salsanas Lingga Widiasasti
Tempat & Tanggal Lahir : Kebumen, 07 Mei 2003
Alamat Rumah : Kademangan 1 RT 01 RW 02,
Desa Karangjambu, Kec.
Sruweng, Kab. Kebumen,
Jawa Tengah
No. HP : 083154741483
Email : salsanaslinggawidiasasti
@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

- a. SD Negeri Karangjambu (Tahun 2009-2015)
- b. SMP Negeri 1 Karanganyar (Tahun 2015-2018)
- c. MA Negeri 1 Kebumen (Tahun 2018-2021)
- d. UIN Walisongo Semarang (Tahun 2021-2025)

Semarang, 10 Juni 2025



Salsanas Lingga Widiasasti
NIM 2108086045