

**PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN
TERINTEGRASI MODEL *TEAMS-GAMES-TOURNAMENT*
(TGT) UNTUK MELATIH KETERAMPILAN KOLABORASI
SISWA PADA MATERI EKOSISTEM**

SKRIPSI

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



Diajukan oleh:

ABDUL RAHMAN HILABI

NIM: 2108086156

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

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Abdul Rahman Hilabi

NIM : 2108086156

Jurusan : Pendidikan Biologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN
TERINTEGRASI MODEL *TEAMS-GAMES-TOURNAMENT* (TGT)
UNTUK MELATIH KETERAMPILAN KOLABORASI
SISWA PADA MATERI EKOSISTEM**

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri.

Kecuali bagian tertentu yang dirujuk dari sumbernya.



Abdul Rahman Hilabi
NIM. 2108086156



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

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Pengembangan Perangkat Pembelajaran
Terintegrasi Model *Teams-Game-Tournament*
(TGT) untuk Melatih Keterampilan Kolaborasi
Siswa pada Materi Ekosistem
Penulis : Abdul Rahman Hilabi
NIM : 2108086156
Jurusan : Pendidikan Biologi

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

Semarang, 10 Juli 2025

DEWAN PENGUJI

Penguji I,

Nisa Rasyida, M.Pd.

NIP: 198803122019032011

Penguji II,

Widi Cahya Adi, M.Pd.

NIP: 19920619201903014

Penguji III,

Fuji Astutik, M.Pd.

NIP: 199008192019032014

Penguji IV,

Arif Nurmaningrum, M.Sc.

NIP: 198905222019032010

Pembimbing I,

Dr. Listyno, M.Pd.

NIP: 196910162008011008

Pembimbing II,

Nisa Rasyida, M.Pd.

NIP: 198803122019032011



NOTA PEMBIMBING

Semarang, 29 April 2025

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Biologi
Dr. Listyono, M.Pd.
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamualaikum Wr. Wb.

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

Judul : Pengembangan Perangkat Pembelajaran
Terintegrasi Model *Teams-Game-
Tournament* (TGT) untuk Melatih
Keterampilan Kolaborasi Siswa Pada
Materi Ekosistem
Nama : Abdul Rahman Hilabi
NIM : 2108086156
Program Studi : Pendidikan Biologi

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

Wassalamualaikum wr. wb.

Pembimbing II,



Nisa Rasyida, M.Pd.
NIP. 198803122019032011

NOTA PEMBIMBING

Semarang, 21 April 2025

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Biologi
Dr. Listyono, M.Pd.
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamualaikum Wr. Wb.

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

Judul : Pengembangan Perangkat Pembelajaran
Terintegrasi Model *Teams-Game-Tournament* (TGT) untuk Melatih
Keterampilan Kolaborasi Siswa Pada
Materi Ekosistem
Nama : Abdul Rahman Hilabi
NIM : 2108086156
Program Studi : Pendidikan Biologi

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

Wassalamualaikum wr. wb.

Pembimbing I,



Dr. Listyono, M.Pd.

NIP.196910162008011008

MOTTO

كُتِبَ عَلَيْكُمُ الْقِتَالُ وَهُوَ كُرْهُ لَكُمْ وَعَسَى أَنْ تَكْرَهُوا شَيْئًا ۖ وَهُوَ خَيْرٌ لَّكُمْ
وَعَسَى أَنْ تُحِبُّوا شَيْئًا ۖ وَهُوَ شَرٌّ لَّكُمْ وَاللَّهُ يَعْلَمُ وَأَنْتُمْ لَا تَعْلَمُونَ ﴿٢١٦﴾

*“Diwajibkan atas kamu berperang, padahal berperang itu
adalah sesuatu yang kamu benci. Boleh jadi kamu membenci
sesuatu, padahal ia amat baik bagimu, dan boleh jadi (pula)
kamu menyukai sesuatu, padahal ia amat buruk bagimu;
Allah mengetahui, sedang kamu tidak mengetahui.”
(QS. Al-Baqarah: 216.)*

*“Setiap orang menjadi guru, setiap rumah menjadi sekolah.”
(Ki Hadjar Dewantara, Bapak Pendidikan Indonesia)*

ABSTRAK

Pengembangan Perangkat Pembelajaran Terintegrasi Model *Teams-Games-Tournament* (TGT) untuk Melatih Keterampilan Kolaborasi Siswa pada Materi Ekosistem Abdul Rahman Hilabi

2108086156

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mendeskripsikan perangkat pembelajaran terintegrasi model *Teams-Games-Tournament* (TGT) yang dirancang untuk melatih keterampilan kolaborasi siswa pada materi ekosistem. Jenis penelitian ini adalah penelitian *Research and Development* (R&D) dengan menggunakan model pengembangan Dick & Carey dengan 9 tahapan. Penelitian pengembangan ini melibatkan 1 ahli materi, 1 ahli media, 1 ahli metodologi, 1 guru biologi, 3 siswa uji coba *one-to-one*, 8 siswa uji coba *small group*, 21 siswa uji coba lapangan pada produk perangkat pembelajaran. Hasil validitas pada ahli materi memperoleh total nilai keseluruhan sebesar 95,3% yang termasuk dalam kategori sangat valid. Hasil validitas ahli media memperoleh total nilai keseluruhan 95,75% dengan kategori sangat valid. Hasil validitas ahli metodologi memperoleh total nilai keseluruhan 97% yang termasuk dalam kategori sangat valid. Selain itu, hasil angket respon guru dan respon siswa memperoleh hasil penilaian secara berturut-turut adalah 76,25% (sangat baik) dan 89,7% (sangat baik). Berdasarkan hasil dan analisis, perangkat pembelajaran terintegrasi model *Teams-Games-Tournament* (TGT) sangat valid dan sangat baik digunakan dalam proses pembelajaran.

Kata kunci: Ekosistem, Kolaborasi, Perangkat pembelajaran, *Teams-Games-Tournament* (TGT)

TRANSLITERASI ARAB-LATIN

Penulisan transliterasi huruf-huruf Arab Latin dalam skripsi ini berpedoman pada SKB 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	t}
ب	B	ظ	z}
ت	T	ع	'
ث	s\	غ	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 =	أُ
ai =	أَي
iy =	أَي

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah *rabbi'l'alamin*, dengan penuh rasa syukur, penulis memanjatkan puji syukur ke hadirat Allah SWT, Sang Maha Baik, atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Atas izin dan ridho-Nya pula, penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Pengembangan Perangkat Pembelajaran Terintegrasi Model *Teams-Game-Tournament* (TGT) untuk Melatih Keterampilan Kolaborasi Siswa pada Materi Ekosistem”**. Shalawat serta salam senantiasa dihaturkan kepada manusia terbaik sepanjang zaman baginda Nabi Muhammad SAW, yang menjadi suri teladan bagi umatnya. Semoga kita mendapatkan syafaat baik di dunia maupun di akhirat.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penyusunan skripsi ini tentunya tidak lepas dari dukungan, bantuan, doa, semangat, serta motivasi dari banyak pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang yakni Prof. Dr. Nizar Ali, M.Ag.
2. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang yakni Prof. Dr. H. Musahadi, M.Ag.

3. Ketua Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang yakni Dr. Listyono, M.Pd.
4. Dr. Listyono, M.Pd. selaku dosen pembimbing 1 yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikirannya dengan penuh kesabaran dan tanggung jawab untuk terus memberi pengarahan, bimbingan, motivasi kepada penulis selama penyusunan skripsi.
5. Nisa Rasyida, M.Pd. selaku dosen pembimbing 2 yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikirannya dengan penuh kesabaran dan tanggung jawab untuk terus memberi pengarahan, bimbingan, motivasi kepada penulis selama penyusunan skripsi.
6. Hafidha Asni Akmalia, M.Sc. selaku dosen wali yang telah memberi motivasi, saran, dan bimbingan selama penulis menjadi mahasiswa.
7. Lenni Khotimah Harahap, M.Pd. selaku dosen validator media dan Hafidha Asni Akmalia, M.Sc. selaku dosen validator materi yang telah memberikan penilaian, saran, dan masukan terhadap produk yang dikembangkan.
8. Iis Sholikhati, M.Si. selaku guru biologi kelas X SMA Islam Al Azhar 14 Semarang yang telah membimbing dan memberikan penilaian terhadap produk yang diuji cobakan.

9. Seluruh civitas akademika di Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang yang telah membantu peneliti selama proses pengerjaan skripsi.
10. Seluruh warga sekolah di SMA Islam Al Azhar 14 Semarang yang telah membantu selama proses penelitian skripsi.
11. Teristimewa, kedua orang tua penulis, Bapak Drs. Slamet dan Ibu Holilah yang telah senantiasa mendoakan, memberi dukungan dan cinta. Sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
12. Saudara kandung dan keluarga penulis, M. Irsyad Fadoli, M.AP., Nur Habibah Rohmah S.Pd., Fredi, S.P., Muhammad Gaffi Andaru, serta keluarga besar yang telah memberikan dukungan dan doanya.
13. Teman sekaligus mentor penulis, Widodo Febri Utomo, S.Pd., Arnold Rangga F, S.T.P., Nova Fauziah Rahman, S.Pd., Putri Robiatul A, S.Pd., Daffa' Rizal Dzulfaqaar A, S.Si., yang telah meluangkan waktu dan pikirannya untuk berdiskusi, memberikan saran dan arahan, serta menjadi mentor yang baik selama proses pengerjaan skripsi ini.
14. Teman-teman seperjuangan Kelas PB-8E, teman Asisten Praktikum Biologi, teman PLP Bersinar SMA Islam Al Azhar 14 Semarang, teman tim Lomba Media Pembelajaran Gemia Porsi Jawa, teman KKN Posko 4 Kupang Ambarawa, teman kontrakan Karonsih Pride, teman Book

Club Semarang, teman Grup Empat-empat, serta teman-teman lainnya yang telah memberi dukungan selama mengerjakan skripsi.

15. Semua pihak yang telah membantu menyelesaikan penelitian skripsi ini.

Peneliti menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran sangat peneliti harapkan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan kajian selanjutnya. Peneliti memanjatkan doa semoga Allah membalas segala amal kebaikan semua pihak dengan limpahan rahmat yang tiada henti-hentinya.

Semarang, 21 April 2025

Abdul Rahman Hilabi

NIM. 2108086156

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	Error! Bookmark not defined.
PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
NOTA PEMBIMBING	Error! Bookmark not defined.
NOTA PEMBIMBING	Error! Bookmark not defined.
MOTTO	vi
ABSTRAK	vii
TRANSLITERASI ARAB-LATIN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	9
C. Pembatasan Masalah	10
D. Rumusan Masalah.....	10
E. Tujuan Pengembangan	11
F. Manfaat Pengembangan.....	11
G. Asumsi Pengembangan.....	12
H. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan	13
BAB II LANDASAN PUSTAKA	15

A.	Kajian Teori.....	15
B.	Kajian Penelitian yang Relevan	41
C.	Kerangka Berpikir.....	45
BAB III	METODE PENELITIAN	48
A.	Model Pengembangan.....	48
B.	Prosedur Pengembangan.....	49
C.	Desain Uji Coba Produk.....	86
BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	95
A.	Hasil Pengembangan Produk Awal.....	95
B.	Hasil Uji Coba Produk.....	106
C.	Revisi Produk.....	118
D.	Kajian Produk Akhir.....	125
E.	Keterbatasan Penelitian	153
BAB V	SIMPULAN DAN SARAN.....	154
A.	Simpulan tentang Produk.....	154
B.	Saran Pemanfaatan Produk.....	155
C.	Diseminasi & Pengembangan Produk Lanjut	156
DAFTAR PUSTAKA		157
LAMPIRAN		172

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
2.1	Indikator Keterampilan Kolaborasi	19
2.2	Sintaks Model Pembelajaran TGT	24
2.3	Tujuan Pembelajaran Materi Ekosistem	40
3.1	Pemetaan Capaian Pembelajaran	51
3.2	Pemetaan Studi Pustaka	54
3.3	Hasil Observasi Pembelajaran Biologi	57
3.4	Hasil Wawancara Guru Biologi	59
3.5	Hasil Angket Analisis Kebutuhan Siswa	62
3.6	Hasil Angket Keterampilan Kolaborasi	65
3.7	Hasil Analisis Karakteristik Siswa	66
3.8	Tujuan Pembelajaran dan Indikator Capaian Kompetensi	68
3.9	Kisi-kisi Asesmen Kolaborasi	69
3.10	Strategi Pembelajaran	71
3.11	Kisi-kisi Buku Panduan Permainan	72
3.12	Kisi-kisi Instrumen Penilaian Ahli Materi	79
3.13	Kisi-kisi Instrumen Penilaian Ahli Media	80
3.14	Kisi-kisi Instrumen Penilaian Ahli Metodologi	81
3.15	Kisi-kisi Instrumen Penilaian Guru	82
3.16	Kisi-kisi Instrumen Respon Siswa	83
3.17	Tahapan Uji Coba Siswa	85
3.18	Skor Skala <i>Likert</i>	93
3.19	Kriteria Interpretasi Skor Validitas	93
3.20	Skor Skala <i>Likert</i>	93
3.21	Kriteria Interpretasi Skor Respon	94
4.1	Hasil Uji Validitas Materi	106

Tabel	Judul	Halaman
4.2	Hasil Uji Validitas Ahli Media	108
4.3	Hasil Uji Validitas Ahli Metodologi	110
4.4	Hasil Angket Respon Guru Biologi	112
4.5	Hasil Uji Coba Lapangan	117

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
2.1	Alur Kerangka Berpikir	48
3.1	Alur Model Pengembangan Dick & Carey	50
3.2	Prosedur Pengembangan Produk Dick & Carey	51
3.3	Kebutuhan Media Pembelajaran	64
3.4	<i>Flowchart Board Game</i> Dam-daman	67
3.5	<i>Storyboard Media Board Game</i>	68
4.1	Tampilan <i>Cover</i> Modul Ajar	98
4.2	Nilai Uji Coba Perorangan	115
4.3	Nilai Uji Coba Skala Kecil	116
4.4	<i>Cover</i> Sebelum dan Setelah Revisi	119
4.5	<i>Ecopic Group</i> Sesudah Revisi	120
4.6	<i>Ecodam</i> Sebelum dan Setelah Revisi	120
4.7	<i>Ecopyr</i> Sebelum dan Setelah Revisi	121
4.8	<i>Ecocyle</i> Sebelum dan Setelah Revisi	122
4.9	<i>Ecopyr Card</i> Sebelum dan Setelah Revisi	122
4.10	Papan Sebelum dan Sesudah Revisi	123
4.11	Modul Setelah Revisi	124
4.12	LKPD Setelah Revisi	125
4.13	Pembagian Peran LKPD	132
4.14	Aturan Diskusi LKPD	133
4.15	Diskusi dan Kesepakatan LKPD	134
4.16	<i>Checklist</i> dan Refleksi LKPD	134
4.17	Media Gambar <i>Ecopic</i>	136
4.18	Papan <i>Board Game</i> Dam-daman	140

Gambar	Judul	Halaman
4.19	Tampilan Depan & Belakang Dam <i>Card</i>	140
4.20	Tampilan Depan dan Belakang <i>Ecopyr Card</i>	143
4.21	Tampilan Depan & Belakang Ecosystem <i>Card</i>	144
2.22	Tampilan Piramida Ekologi	144
4.23	Tampilan <i>Matching Puzzle</i> Biogeokimia	146
4.24	Tampilan Buku Panduan Permainan	147

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
1	Hasil Pra-riset Angket Keterampilan Kolaborasi Siswa	172
2	Hasil Pra-riset Lembar Observasi Kegiatan	174
3	Hasil Pra-riset Wawancara Guru Biologi	176
4	Hasil Pra-riset Angket Analisis Kebutuhan Siswa	179
5	Instrumen Pra-riset Lembar Observasi Pembelajaran Biologi Kelas X	181
6	Kisi-Kisi Pra-riset Lembar Wawancara Guru Biologi	182
7	Instrumen Pra-riset Angket Kebutuhan Siswa	183
8	Instrumen Angket Keterampilan Kolaborasi Siswa	187
9	Instrumen Lembar Angket Validasi Media	191
10	Instrumen Lembar Angket Validasi Materi	197
11	Instrumen Lembar Angket Validasi Metodologi	203
12	Instrumen Lembar Angket Respon Guru	211
13	Instrumen Lembar Angket Respon Siswa	215
14	Hasil Uji Validasi Ahli Media	220
15	Hasil Uji Validasi Ahli Materi	226
16	Hasil Uji Validasi Ahli Metodologi	230
17	Hasil Uji Respon Guru Biologi	235

Lampiran	Judul	Halaman
18	Hasil Data Rekapitulasi Uji Coba Perorangan	240
19	Hasil Data Rekapitulasi Uji Coba Kelompok Kecil	241
20	Hasil Data Rekapitulasi Uji Coba Lapangan	242
21	<i>Flowchart Board game</i> Dam-daman	243
22	<i>Storyboard Media Board Game</i> Dam-daman	247
23	Modul Ajar Biologi Kelas X Materi Ekosistem	249
24	Lembar Kerja Peserta Didik Pertemuan 1	268
25	Lembar Kerja Peserta Didik Pertemuan 2	284
26	Lembar Kerja Peserta Didik Pertemuan 3	296
27	Dokumentasi Penelitian	311
28	Surat Penunjukan Dosen Validasi Media	314
39	Surat Penunjukan Dosen Validasi Materi	315
30	Surat Izin Pra-riset	316
31	Surat Selesai Pra-riset	317
32	Surat Izin Riset	318
33	Surat Selesai Riset	319
34	Daftar Riwayat Hidup	320

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan memiliki peran strategis dalam menyiapkan generasi unggul sebagai investasi masa depan (Rawung *et al.*, 2021). Lembaga pendidikan perlu memposisikan siswa sebagai subjek utama dalam proses pembelajaran sehingga fokus utama pembelajaran merujuk pada pengembangan keterampilan siswa (Nganga, 2019). Sistem pendidikan modern dirancang untuk mendukung pengembangan keterampilan abad ke-21 pada siswa melalui penerapan pembelajaran yang relevan dan sistematis (Mardhiyah *et al.*, 2021). Oleh karena itu, keterampilan siswa yang perlu dikuasai untuk mendukung kompetensi siswa adalah keterampilan abad ke-21 (Kim *et al.*, 2019; Mashudi, 2021).

Penguasaan keterampilan abad ke-21 diyakini mampu meningkatkan kesiapan siswa dalam menghadapi berbagai tantangan masa depan (Kuncahyono *et al.*, 2020). Keterampilan ini mencakup empat aspek utama meliputi berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi, dan kreativitas (Atun dan Latupeirisa, 2021). Salah satu dari keterampilan abad ke-21 tersebut, kolaborasi menjadi keterampilan yang harus dimiliki siswa (Nurwahidah *et al.*, 2021).

Keterampilan kolaborasi dan kerja sama tim telah menjadi kebutuhan pembelajaran modern dan ciri khas tuntutan abad ke-21 (Van Boxtel *et al.*, 2022). Ifada *et al.* (2024) menegaskan bahwa keterampilan kolaborasi berperan penting dalam mengembangkan kompetensi siswa selama proses pembelajaran. Pembelajaran yang berlangsung secara kolaboratif memungkinkan siswa memperoleh pengalaman belajar yang mendalam (Ulhusna *et al.*, 2020). Sejalan dengan itu, Riaz dan Din (2023) menyatakan bahwa kolaborasi dalam pembelajaran tidak hanya meningkatkan keterampilan, tetapi juga memperluas pengetahuan siswa melalui interaksi sosial yang aktif. Davis *et al.* (2018) mendefinisikan keterampilan kolaborasi sebagai kemampuan yang dilakukan antara dua orang atau lebih untuk bekerja sama dalam menyelesaikan suatu permasalahan.

Berdasarkan hasil angket kolaborasi yang dilakukan oleh 30 siswa kelas X2 di SMA Islam Al Azhar 14 Semarang, diperoleh temuan bahwa keterampilan kolaborasi siswa menunjukan hasil yang belum optimal pada indikator menghargai pendapat orang lain dan indikator berbagi tanggung jawab. Indikator menghargai pendapat orang lain memperoleh skor rata-rata 40,28 yang termasuk dalam kategori kurang, dan indikator berbagi tanggung jawab

memperoleh skor rata-rata 42,20 yang masuk dalam kategori cukup (Lampiran 1). Temuan ini menunjukkan bahwa keterampilan kolaborasi siswa masih perlu untuk dilatihkan secara sistematis melalui kegiatan pembelajaran yang tepat.

Di Indonesia, keterampilan kolaborasi siswa masih tergolong rendah. Hasil penelitian Octaviana *et al.* (2022) menunjukkan rata-rata persentase hasil angket kolaborasi siswa SMA berada kategori rendah, yaitu 40,12%. Temuan serupa juga diungkapkan oleh Astutik *et al.* (2020) melaporkan bahwa kolaborasi siswa SMAN 1 Pesawaran tergolong rendah, dengan rata-rata 39,90% pada indikator sikap menghargai dan 38,25% indikator fleksibilitas. Oleh karena itu, pendidik perlu mengupayakan pembelajaran yang mengarah pada keterampilan kolaborasi siswa guna meningkatkan kualitas proses pembelajaran.

Faktor rendahnya keterampilan kolaborasi siswa berdasarkan wawancara guru biologi diantaranya pembelajaran biologi di kelas masih didominasi oleh metode ceramah dengan model *direct instruction*, sehingga minimnya keterlibatan siswa untuk dapat bekerja sama dan membangun kolaborasi. Selain itu, minat siswa dalam berdiskusi juga masih rendah, sehingga siswa cenderung sulit untuk memberikan solusi tugas kelompok, dan belum

tersedianya perangkat pembelajaran yang digunakan secara khusus untuk melatih keterampilan kolaborasi. Selain itu, berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di SMA Islam Al Azhar 14 Semarang kelas X terlihat bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam bekerja sama saat mengerjakan tugas. Aktivitas kolaboratif berjalan kurang optimal, ditandai dengan minimnya partisipasi dan keterlibatan aktif dari siswa selama proses pembelajaran.

Rendahnya keterampilan kolaborasi siswa dapat disebabkan beberapa faktor, seperti belum maksimal dalam penerapan pembelajaran yang berfokus pada siswa (*student centered*) (Fitriyani *et al.*, 2020). Faktor rendahnya keterampilan kolaborasi dalam pembelajaran salah satunya yaitu masih dominannya pendekatan pembelajaran yang berpusat pada guru (*teacher-centered*), metode pembelajaran yang sering digunakan berupa ceramah dan pemberian tugas secara individu, sehingga belum memberikan ruang yang memadai untuk terlibat aktif dalam kerja sama dan kolaborasi secara mendalam (Ifada *et al.*, 2024). Penelitian lain oleh Nurwahidah *et al.* (2021), rendahnya keterampilan kolaborasi pada siswa disebabkan karena sulitnya mengatur siswa untuk mengerjakan tugas secara kelompok dengan baik, tidak adanya kerja tim, dan kurangnya minat untuk melakukan tugas kelompok. Hal ini

menjadi perhatian guru terkait kesiapan dalam menyiapkan perangkat pembelajaran seperti bahan ajar, model, metode, serta media pembelajaran untuk siswa (Sulistio dan Haryanti 2022).

Menurut penelitian Suaidiah *et al.* (2024) salah satu usaha dalam melatih keterampilan kolaborasi adalah dengan mengoptimalkan model pembelajaran yang menuntut siswa pada kegiatan berkelompok. *Cooperative learning* merupakan model pembelajaran yang dapat membantu siswa dalam meningkatkan keterampilan kolaborasi (Hidayati *et al.*, 2023). Hasil penelitian Nurfadhillah *et al.* (2021), Ihwanto *et al.* (2022) mengungkapkan bahwa tipe model-model *cooperative learning* memiliki dampak signifikan dalam meningkatkan kolaborasi siswa. Pentingnya model TGT pada keterampilan kolaborasi yaitu mendorong siswa untuk dapat bekerja sama, berkompromi, dan tanggung jawab dalam mengerjakan tugas (Zulfa *et al.*, 2025).

Selain itu, *Teams-Games-Tournament* dapat membantu siswa dalam proses belajar aktif, memperkuat interaksi sosial, serta memperdalam pemahaman materi melalui diskusi dan pertukaran ide dengan teman sebaya (Yanto *et al.*, 2024). Model *Teams-Games-Tournament* (TGT) secara spesifik juga dirancang untuk menumbuhkan

semangat kolaborasi melalui struktur tim dalam penguasaan materi yang secara langsung melatih siswa untuk saling mendukung, bertanggung jawab, dan menghargai pendapat teman kelompok (Rahmawati *et al.*, 2023). Berdasarkan hasil angket kebutuhan siswa menunjukan bahwa 70% siswa menganggap materi biologi sulit, 65% siswa mengalami kejenuhan saat pembelajaran biologi, siswa menjawab buku teks sebagai media pembelajaran yang sering digunakan, dan 60% siswa tertarik dengan media pembelajaran berbasis *game* atau permainan.

Mengacu pada kebutuhan ini, model TGT tidak hanya membantu dalam pemahaman konsep, tetapi juga dapat disesuaikan dengan tingkat kesulitan materi dan kebutuhan karakteristik siswa di setiap jenjang (Telaumbanua *et al.*, 2023). Model TGT juga dapat dikaitkan dengan permainan yang membantu siswa untuk berpartisipasi aktif belajar dan kreatif sehingga pembelajaran tetap bermakna meski dilakukan dengan cara yang menyenangkan (Nurjanah *et al.*, 2024). Selain itu, model TGT juga memiliki karakteristik yang fleksibel dan adaptif untuk masukan dalam perangkat pembelajaran. Perangkat pembelajaran memiliki peran strategis sebagai pedoman dalam mengatur proses

pembelajaran di kelas, termasuk dalam pemilihan model, media, serta bahan ajar yang relevan (Mulyasa, 2014).

Maka dari itu, Integrasi model *Teams-Games-Tournament* (TGT) ke dalam perangkat pembelajaran menjadi penting untuk memastikan bahwa strategi pembelajaran yang diterapkan benar-benar terstruktur dan mendukung tercapainya kompetensi yang dituju, khususnya dalam pengembangan keterampilan kolaborasi (Hidayat, 2023). Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa untuk melatih keterampilan kolaborasi dapat difasilitasi dengan perangkat pembelajaran berbasis model *Teams-Games-Tournament* (TGT).

Berbagai penelitian sebelumnya telah menunjukkan efektivitas pengembangan perangkat pembelajaran dengan model *Teams-Games-Tournament* (TGT) dalam pembelajaran. Penelitian Samrin *et al.* (2021) dan penelitian Muslim *et al.* (2016) menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran berbasis model TGT dapat meningkatkan keterampilan sosial pada pembelajaran IPA. Penelitian Kusumawati dan Jannah (2020) juga mengembangkan perangkat pembelajaran dengan model *Teams-Games-Tournament* (TGT) yang terbukti efektif untuk melatihkan kerja sama dan tanggungjawab siswa dalam belajar kelompok. Selain itu, Prakoso dan Santosa

(2020) menjelaskan bahwa perangkat pembelajaran dengan model TGT dapat meningkatkan hasil belajar dan keaktifan siswa dan penelitian Penelitian oleh Telaumbanua dan Laoli (2023) menjelaskan bahwa perangkat pembelajaran dapat mendorong interaksi antar siswa.

Sebagian besar penelitian tersebut lebih berfokus pada peningkatan hasil belajar, keterampilan sosial, keterampilan proses, dan materi pelajaran tertentu atau dan belum secara khusus merancang perangkat pembelajaran yang terintegrasi dan diarahkan untuk melatih keterampilan kolaborasi secara menyeluruh. Permasalahan tersebut menunjukkan perlunya perangkat pembelajaran yang tidak hanya berfungsi sebagai sarana penyampaian materi, tetapi juga mampu mengorganisasi aktivitas belajar yang menumbuhkan keterampilan kolaborasi peserta didik. Perangkat yang dirancang secara sistematis dapat menciptakan skenario pembelajaran yang mendorong siswa untuk aktif berdiskusi, menyelesaikan tugas bersama, serta menghargai pendapat anggota kelompok lainnya (Wulandari *et al.*, 2021).

Komponen dalam perangkat pembelajaran seperti modul ajar, lembar kerja peserta didik (LKPD), lembar penilaian, media *board game* dam-daman, media *puzzle*,

serta media gambar dapat memfasilitasi siswa pada interaksi sosial, diskusi, pengambilan keputusan bersama, serta tanggung jawab dalam menyelesaikan tugas. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mendeskripsikan kelayakan perangkat pembelajaran terintegrasi model *Teams-Games-Tournament* (TGT) untuk melatih keterampilan kolaborasi siswa pada materi ekosistem.

B. Identifikasi Masalah

Latar belakang tersebut kemudian diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut.

1. Keterampilan kolaborasi siswa kelas X masih rendah dan perlu dilatihkan pada indikator menghargai pendapat orang lain dan indikator berbagi tanggung jawab.
2. Model pembelajaran di sekolah belum menekankan keterampilan kolaborasi siswa.
3. Metode pembelajaran belum dapat memfasilitasi pengembangan kemampuan keterampilan kolaborasi
4. Perangkat pembelajaran belum dapat mengakomodasi keterampilan kolaborasi.

C. Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah yang diterapkan dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan meliputi modul ajar, lembar kerja peserta didik (LKPD), media pembelajaran.
2. Model pengembangan Dick & Carey yang digunakan hanya sampai tahapan ke-9 merancang dan mengevaluasi formatif.

D. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut.

1. Bagaimana hasil perangkat pembelajaran terintegrasi model *Teams-Games-Tournament* (TGT) untuk melatih keterampilan kolaborasi siswa pada materi ekosistem?
2. Bagaimana validitas perangkat pembelajaran terintegrasi model *Teams-Games-Tournament* (TGT) untuk melatih keterampilan kolaborasi siswa pada materi ekosistem?
3. Bagaimana respon guru dan respon siswa pada perangkat pembelajaran terintegrasi model *Teams-Games-Tournament* (TGT) untuk melatih keterampilan kolaborasi siswa pada materi ekosistem?

E. Tujuan Pengembangan

Adapun tujuan dari penelitian pengembangan ini dapat diperoleh informasi sebagai berikut.

1. Menjelaskan hasil perangkat pembelajaran terintegrasi model *Teams-Games-Tournament* (TGT) untuk melatih keterampilan kolaborasi siswa pada materi ekosistem.
2. Mendeskripsikan validitas perangkat pembelajaran terintegrasi model *Teams-Games-Tournament* (TGT) untuk melatih keterampilan kolaborasi siswa pada materi ekosistem.
3. Mendeskripsikan respon guru dan respon siswa pada perangkat pembelajaran terintegrasi model *Teams-Games-Tournament* (TGT) untuk melatih keterampilan kolaborasi siswa pada materi ekosistem.

F. Manfaat Pengembangan

Manfaat pengembangan pada penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut.

1. Manfaat Teoritis
 - a. Memberikan masukan terhadap bidang pendidikan khususnya pendidikan biologi.

- b. Memberikan kontribusi positif terhadap pengembangan media pembelajaran khususnya perangkat pembelajaran biologi.
 - c. Mempermudah siswa untuk memahami materi ekosistem pada mata pelajaran biologi.
2. Manfaat Praktis
- a. Bagi guru, menjadi landasan untuk berinovasi dalam mengembangkan perangkat pembelajaran, terkhusus pada mata pelajaran biologi.
 - b. Bagi siswa, menjadi sarana pembelajaran pada mata pelajaran biologi khususnya materi ekosistem.
 - c. Bagi sekolah, dapat memperkaya khasanah ilmu pengetahuan dan memperbaiki proses pembelajaran.

G. Asumsi Pengembangan

Asumsi pengembangan dalam penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut.

1. Perangkat pembelajaran menggunakan media *board game* dam-daman, kartu permainan, media *puzzle* pada materi ekosistem kelas X.

2. Pengembangan perangkat pembelajaran dapat digunakan untuk melatih keterampilan kolaborasi siswa
3. Pengembangan perangkat pembelajaran dapat digunakan sebagai referensi belajar siswa.

H. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Spesifikasi perangkat pembelajaran biologi terdiri dari sebagai berikut.

1. Komponen perangkat pembelajaran terdiri dari *board game* dam-daman, modul ajar, lembar kerja peserta didik (LKPD), media gambar *ecopic*, media *ecopyr card*, media *puzzle ecocycle* dan buku petunjuk permainan.
2. Ukuran papan *board game* dam-daman 48 × 32 cm, dengan tebal papan permainan 3 mm. Papan *board game* dam-daman menggunakan bahan kayu triplek dengan dilapisi *vinyl* tebal 2 mm.
3. Perangkat pembelajaran seperti media *board game*, LKPD, media gambar *ecopic*, media *ecopyr card*, media *puzzles* didesain menggunakan aplikasi Canva dan CorelDraw.
4. Pion atau bidak pada media *board game* dam-daman menggunakan bahan plastik akrilik mempunyai ukuran diameter 3 cm dengan desain gambar hewan.

5. Kartu permainan *ecopyr* berukuran 5 cm dengan desain bolak balik dan berbahan *art carton* dengan laminasi.
6. Buku panduan untuk perangkat pembelajaran dibuat dengan ukuran 20 cm × 11 cm menggunakan bahan *art carton glossy*.
7. Perangkat pembelajaran disimpan pada box permainan berbahan *carton* ukuran 30 cm × 40 cm.

BAB II

LANDASAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Keterampilan Kolaborasi

Pengertian kolaborasi berasal dari bahasa inggris yaitu "*collaborative*" yang memiliki makna belajar bersama dan "*learning*" memiliki arti mendapatkan pengetahuan atau keterampilan dari belajar (Fathurrohman, 2015). Keterampilan kolaborasi adalah keterampilan yang menekankan pada serangkaian kegiatan seperti bekerja sama, berkomunikasi, berkoordinasi yang mengandung unsur ketergantungan yang positif dalam suatu kelompok untuk mencapai tujuan bersama (Dewi *et al.*, 2020). Pengertiannya lainnya bahwa keterampilan kolaborasi merupakan kegiatan atau aktivitas yang dilakukan lebih dari 2 orang untuk bekerja sama dan bertanggung jawab pada dirinya serta dengan lingkungan (Fazhari dan Yuniawatika, 2025).

Keterampilan kolaborasi berdasarkan para ahli yaitu suatu proses bekerja sama, berkelompok, dan berkoordinasi yang bertujuan untuk melakukan kegiatan bersama yang akan dicapai dengan tujuan yang sama (Dewi *et al.*, 2020). Keterampilan kolaborasi

merupakan kemampuan untuk berdiskusi dan bertukar ide guna memperoleh pemahaman yang selaras (Lelasari *et al.*, 2017). Kolaborasi adalah kegiatan berkelompok pada lebih dari satu individu dalam membina hubungan dengan orang lain untuk melakukan kegiatan bersama dan tujuan yang sama (Sutarto, 2023).

Keterampilan kolaborasi akan membantu siswa dalam mempengaruhi keberhasilan proses belajar. Hal ini karena keterampilan kolaborasi tidak bersifat tunggal melainkan dapat dikelompokkan ke dalam empat tingkatan yaitu sebagai berikut.

- a. *Forming* (membentuk) yaitu keterampilan dasar yang perlu dimiliki siswa guna membentuk kelompok belajar yang bersifat kooperatif. Keterampilan ini mencakup kemampuan untuk mengenal anggota, membangun rasa saling percaya, menciptakan suasana belajar yang kondusif, serta menyepakati tujuan dan aturan kelompok.
- b. *Functioning* (memfungsikan) yaitu keterampilan dasar yang berfungsi sebagai menjalankan dinamika kelompok secara efektif. Hal ini mencakup keterampilan dalam mengorganisasi tugas, membagi peran dan tanggung jawab, menjaga

komunikasi yang baik, serta menyelesaikan konflik yang muncul selama proses kerja kelompok.

- c. *Formulating* (merumuskan) yaitu keterampilan dasar yang diharapkan agar siswa mampu untuk membangun pemahaman terhadap materi pembelajaran melalui proses berpikir tingkat tinggi. keterampilan ini meliputi kemampuan dalam menyusun ide, merumuskan pertanyaan, serta mengembangkan konsep bersama anggota kelompok. Tujuan dari keterampilan ini adalah mendorong penggunaan strategi penalaran kritis dan analitis sehingga penguasaan terhadap materi pembelajaran menjadi lebih mendalam dan bermakna.
- d. *Fermenting* (mengembangkan) yaitu keterampilan dasar yang digunakan untuk memahami dan merumuskan konsep, serta membantu siswa untuk menstimulasi proses rekonseptualisasi terhadap pengetahuan yang baru. Hal ini bertujuan untuk membantu siswa untuk mempertanyakan kembali pemahamannya, mengkaji ulang konsep yang telah dipelajari, serta membuka diri terhadap kemungkinan adanya pemahaman baru melalui

interaksi dan diskusi kelompok (Johnson *et al.*, 2014)

Kolaborasi sangat penting dalam pembelajaran yang sejalan dengan prinsip Al-Quran sebagai penekanan dalam pentingnya kerja sama, komunikasi, dan kebersamaan untuk mencapai tujuan bersama (Fauzi, 2022). Kolaborasi dapat dilihat sebagai suatu tindakan yang akan mempengaruhi siswa dalam membuat keputusan-keputusan dalam proses pembelajaran (Barkley *et al.*, 2020). Isyarat ini sesuai dengan Surah al-Maidah ayat 2 sebagai berikut.

وَتَعَاوَنُوا عَلَى الْبِرِّ وَالتَّقْوَىٰ وَلَا تَعَاوَنُوا عَلَى الْإِثْمِ وَالْعُدْوَانِ وَاتَّقُوا اللَّهَ إِنَّ اللَّهَ

شَدِيدُ الْعِقَابِ ﴿٢﴾

Artinya: *“Tolong-menolonglah kamu dalam mengerjakan kebajikan dan takwa, dan jangan tolong-menolong dalam berbuat dosa dan permusuhan. Bertakwalah kepada Allah, sesungguhnya Allah sangat berat siksaan-Nya”* (QS. Al-Maidah: 2).

Wahbah Zuhaili menafsirkan pada kalimat *ta’awun* atau berkolaborasi yang dimaknai sebagai tindakan baik bagi diri sendiri dan menyumbang hal-hal baik untuk orang lain (Zuhaili, 2014).

Indikator keterampilan kolaborasi menurut Greenstein (2012) memiliki 4 indikator dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1 Indikator Keterampilan Kolaborasi

Indikator Kolaborasi	Sub Indikator
Bekerja Secara Produktif (<i>Works Productively</i>)	1. Mengelolah waktu dengan baik saat diskusi kelompok 2. Fokus menyelesaikan tugas tanpa distraksi 3. Membagi peran dan menyelesaikan tugas sesuai kesepakatan
Menghargai Pendapat Orang Lain (<i>Demonstrates Respect</i>)	1. Mendengarkan pendapat teman tanpa memotong 2. Tidak merendahkan ide anggota kelompok lain 3. Menunjukkan sikap terbuka dan sopan dalam diskusi
Mencapai Kesepakatan Bersama (<i>Compromises</i>)	1. Bersedia diskusi untuk menyatukan perbedaan pendapat 2. Menerima perbedaan ide dari orang lain 3. Menunjukkan sikap fleksibel demi kepentingan kelompok
Berbagi Tanggung Jawab (<i>Shared Responsibility</i>)	1. Menyelesaikan bagian tugas kelompok sesuai kesepakatan 2. Bersedia membantu teman ketika kesulitan 3. Aktif dan konsisten terlibat dalam kerja kelompok

Penerapan model-model pembelajaran dalam meningkatkan kolaborasi siswa sangat penting dalam membangun lingkungan belajar yang aktif, partisipasi, dan mendukung perkembangan keterampilan kolaborasi. Maka dari itu, penerapan penerapan model pembelajaran yang berorientasi pada kerja sama, seperti *Problem-Based-Learning* (PBL), *Project-Based-Learning* (PjBL), *Cooperative Learning* tipe *Teams-Games-Tournament* (TGT) yang dapat menjadi strategi efektif dalam menumbuhkan dan mengembangkan keterampilan kolaborasi siswa secara menyeluruh yang dapat dijelaskan sebagai berikut.

a. Model PBL (*Problem-Based-Solving*)

Model PBL menjadi model yang menerapkan pembelajaran dengan menuntut siswa dalam untuk bekerja sama dengan anggota yang dilakukan melakukan dengan menggunakan LKPD (Dumiyati *et al.*, 2022). Siswa didorong agar dapat bekerja sama dalam berkelompok kecil guna menyelesaikan masalah-masalah kontekstual yang berkaitan dengan kehidupan nyata. Proses PBL juga menuntut siswa untuk berdiskusi, bertukar ide, berbagi tanggung jawab, serta mengambil keputusan secara bersama-sama, sehingga

keterampilan kolaborasi mereka berkembang dengan guru yang berfungsi sebagai fasilitator dalam membimbing proses pembelajaran (Rahmawati *et al.*, 2023). Kegiatan refleksi memberikan kesempatan siswa dalam mengevaluasi proses kolaborasi yang telah dilakukan, serta meningkatkan kesadaran akan pentingnya peran masing-masing individu dalam tim (Indahsari dan Habiddin, 2024)

b. Model *Teams-Games-Tournament* (TGT)

Pembelajaran dengan menggunakan model kooperatif seperti tipe *Teams-Game-Tournament* (TGT) akan menuntut siswa untuk terlibat aktif dalam seluruh kegiatan secara berkelompok yang mengandung permainan dan penguatan (Pitriani *et al.*, 2022). Model pembelajaran kooperatif tipe TGT merupakan pendekatan yang secara langsung mendukung pengembangan keterampilan kolaborasi siswa melalui kegiatan belajar yang dilakukan secara berkelompok. Model kooperatif tipe TGT Setelah proses pembelajaran kelompok, siswa mengikuti turnamen akademik berupa permainan yang bersifat kompetitif, di mana setiap anggota mewakili kelompoknya untuk

menjawab pertanyaan atau menyelesaikan soal. Proses ini menuntut siswa untuk saling membantu memahami materi, mendorong interaksi sosial yang positif, serta membangun tanggung jawab bersama terhadap keberhasilan kelompok. Kegiatan belajar yang dikemas dalam bentuk permainan juga menciptakan suasana yang menyenangkan dan menumbuhkan semangat kerja sama (Dewi *et al.*, 2020). Maka dari itu, penerapan model TGT tidak hanya mendorong pemahaman akademik, tetapi juga memperkuat keterampilan kolaboratif melalui kerja tim, komunikasi, dan rasa saling percaya antaranggota kelompok (P. D. K. P. Dewi dan Putu, 2023).

c. Model PjBL (*Project Based Learning*)

PjBL menjadi model pembelajaran yang menuntut siswa dalam menyelesaikan proyek secara bersama-sama yang nantinya akan menghasilkan suatu produk. Model PBL ini menuntut siswa agar dapat membantu secara bersama dalam menyelesaikan proyeknya sesuai dengan tujuan pembelajaran (Suaidiah *et al.*, 2024). Selain itu, PjBL merupakan model pembelajaran yang fokus utamanya adalah

membuat siswa menjadi aktif secara berkelompok dalam menyelesaikan proyek nyata secara berkelompok, sehingga dapat secara efektif dalam mengembangkan keterampilan kolaborasi (Suaidiah *et al.*, 2024). Melalui penerapan PjBL dalam pembelajaran, siswa akan diberi pengarahan dalam merancang, merencanakan, dan melaksanakan suatu proyek secara bersama-sama berdasarkan permasalahan yang relevan dengan kehidupan sehari-hari. Proses tersebut akan membuat siswa dapat saling mendengarkan, menghargai pendapat orang lain, berbagi tanggung jawab (Hambali *et al.*, 2020).

2. **Model *Teams-Games-Tournament* (TGT)**

Model *Teams-Games-Tournament* adalah model yang melibatkan aktivitas siswa dalam kelompok untuk berkompetisi. Menurut Slavin (2002), model TGT adalah model pembelajaran yang menggunakan turnamen akademik, kuis, permainan dengan sistem kelompok. Model pembelajaran TGT merupakan model pendekatan kooperatif grup yang dirancang untuk memfasilitasi siswa yang heterogen dalam melibatkan peranan siswa melalui aktivitas kelompok yang terstruktur dan kompetitif (Wulandari *et al.*,

2021). Model ini menggabungkan beberapa unsur permainan untuk menumbuhkan semangat belajar, melatih kerja sama, kolaborasi, komunikasi, dan tanggung jawab. Tujuan dari model TGT adalah untuk memotivasi dan meningkatkan pemahaman materi melalui berbagai macam permainan atau *games* untuk mendorong siswa dalam memaksimalkan pembelajaran secara berkelompok.

Sintaks model pembelajaran TGT menurut Slavin (2002) memiliki lima tahapan. Berikut langkah-langkah model pembelajaran *Teams Games Tournament* dijelaskan pada Tabel 2.2 sebagai berikut.

Tabel 2.2 Sintaks Model Pembelajaran TGT

Sintaks		Kegiatan
Penyajian (<i>Class Precentation</i>)		1. Guru menjelaskan tujuan pembelajaran 2. Guru menjelaskan materi pokok yang akan dipelajari siswa menggunakan metode ceramah 3. Guru dapat menggunakan media pembelajaran untuk menjelaskan materi 4. Guru menjelaskan arahan singkat terkait LKPD 5. Siswa dituntut untuk mencermati penjelasan guru agar paham dalam menjalankan permainan
Belajar	Kelompok	1. Guru membentuk kelompok yang berisi 5 siswa yang memiliki kemampuan akademik yang berbeda

Sintaks	Kegiatan
	2. Siswa bergabung dengan teman kelompoknya, mendiskusikan masalah-masalah dengan menggunakan LKPD dan media pembelajaran.
Permainan (<i>Games</i>)	1. Guru menyiapkan permainan atau kuis yang relevan dengan materi pelajaran 2. Siswa yang anggota kelompoknya setingkat kemampuannya akan dipertemukan di meja turnamen untuk bermain
Kompetisi (<i>Tournament</i>)	1. Guru memfasilitasi jalannya turnamen untuk puncak kompetensi individu dimana siswa bersaing untuk wakil timnya 2. Siswa bersaing secara individu dalam turnamen untuk menyumbangkan poin bagi timnya.
Rekognisi Tim (<i>Recognition Team</i>)	1. Kelompok yang menunjukan kinerja paling baik akan mendapatkan penghargaan 2. Selainnya penghargaan diberikan oleh masing-masing kelompok sesuai urutan kinerja

Penerapan model *Teams-Games-Tournament* (TGT) dalam pembelajaran biologi merupakan salah satu bentuk pembelajaran kooperatif yang dirancang untuk meningkatkan keterlibatan aktif dan kolaboratif siswa dalam proses pembelajaran melalui kombinasi kerja tim, permainan edukatif, dan kompetisi akademik. Konteks pembelajaran biologi khususnya materi

ekosistem menuntut pemahaman konseptual terhadap hubungan antar makhluk dan lingkungannya. Model *Teams-Games-Tournament* (TGT) memberikan ruang belajar yang mendukung perkembangan keterampilan kolaborasi, komunikasi, dan pemahaman konsep secara mendalam.

Penelitian Wahyuni *et al.* (2023) menjelaskan bahwa tahapan awal pembentukan kelompok heterogen pada model TGT memungkinkan terjadinya interaksi antar siswa yang kemampuan beragam, sehingga memberikan kesempatan untuk melakukan pertukaran ide dan penjelasan antar anggota. Tahapan *teams* menjadi inti dari proses pembelajaran kolaboratif, di mana siswa mendiskusikan materi dan memecahkan soal bersama, sehingga menciptakan pemahaman yang bersifat elaboratif dan mendalam. Slavin (2005) menegaskan bahwa proses penjelasan ulang dan diskusi dalam kelompok dapat memperkuat retensi dan pemahaman siswa terhadap konsep yang dipelajari.

Berdasarkan penelitian Dewi dan Putu (2023) menjelaskan bahwa setelah menerapkan TGT, kemampuan kolaborasi siswa meningkat secara signifikan, dengan aspek komunikasi, kerja sama, dan fleksibilitas kelompok mencapai lebih dari 75%. Tidak

hanya itu, penelitian Wahyuni *et al.* (2021) juga menunjukkan bahwa penerapan TGT berbasis literasi sains dalam pembelajaran ekologi mampu meningkatkan kompetensi pengetahuan, sikap, dan keterampilan siswa secara holistik. Keunggulan lainnya adalah kemampuannya untuk memfasilitasi *learning with enjoyment*, yang terbukti meningkatkan motivasi intrinsik siswa untuk belajar. Menurut Lestari *et al.* (2023), keaktifan siswa meningkat pada seluruh aspek (visual, verbal, mental, motorik, dan menulis) setelah pembelajaran Biologi menggunakan TGT berbasis permainan kartu. Ini menunjukkan bahwa model TGT tidak hanya mendorong penguasaan akademik, tetapi juga memperkuat aspek sosial-emosional siswa melalui pembelajaran kooperatif yang suportif dan menyenangkan.

Secara keseluruhan, penerapan model TGT dalam pembelajaran biologi memberikan banyak pengaruh yang signifikan dalam meningkatkan penguasaan konsep, motivasi belajar, serta keterampilan kolaborasi dan komunikasi siswa. Setiap tahapan atau sintaks pada model TGT dimulai dengan presentasi, pembentukan kelompok, permainan, turnamen yang dirancang secara sistematis untuk

mendorong keterlibatan aktif dan interaksi bermakna antar siswa.

Model pembelajaran *Team Games Tournament* adalah salah satu model pembelajaran kooperatif yang populer karena mengkombinasikan kerja kelompok dengan unsur kompetisi, namun model ini memiliki kelebihan dan kekurangan.

Kelebihan model TGT yaitu sebagai berikut.

- a. Memperluas pengetahuan siswa
- b. Melatih dan mengembangkan sikap saling menghargai antar siswa
- c. meningkatkan motivasi belajar dan mendorong kolaborasi serta interaksi sosial antar siswa
- d. mengaktifkan semua siswa dengan memberikan kesempatan yang sama dalam pembelajaran
- e. siswa dapat membangun pengetahuannya sendiri
- f. adanya penghargaan yang mampu menumbuhkan motivasi siswa untuk lebih giat belajar.

Kekurangan model pembelajaran TGT yaitu sebagai berikut.

- a. Waktu yang diperlukan cukup lama dan persiapan yang cukup matang
- b. Guru harus menyiapkan media pembelajaran, permainan, kuis untuk pelaksanaan turnamen

- c. Potensi dominasi oleh siswa cerdas dalam kegiatan pembelajaran
- d. Kesulitan dalam pembagian kelompok heterogen berdasarkan kemampuan, jenis kelamin, dll.
- e. Potensi kekacauan di kelas yang ramai dan sulit untuk kondusif.

Penerapan model *Teams-Games-Tournament* (TGT) dalam pembelajaran biologi merupakan pembelajaran kooperatif yang dirancang untuk meningkatkan keterlibatan aktif dan kolaboratif siswa dalam proses pembelajaran melalui kombinasi kerja tim, permainan edukasi, dan kompetisi akademik. Model TGT memberikan ruang belajar yang mendukung perkembangan keterampilan kolaborasi, komunikasi, dan pemahaman konsep secara mendalam pada semua materi biologi salah satunya materi ekosistem. Pembelajaran biologi dalam konteks materi ekosistem yang menuntut pemahaman konseptual terhadap hubungan antar makhluk hidup dan lingkungannya, model

Konteks pembelajaran biologi pada materi ekosistem yang menuntut pemahaman konseptual

pada hubungan antar makhluk hidup dan lingkungannya, model

3. Perangkat Pembelajaran

Perangkat pembelajaran merupakan sekumpulan sumber belajar untuk mendukung proses pembelajaran bagi siswa dan guru untuk bertujuan agar proses pembelajaran berjalan dengan baik (Fahrurrozi, 2020). Menurut Wiliyanti *et al.* (2019) Perangkat pembelajaran bukan sekadar terdiri atas bahan, alat, media, petunjuk, maupun pedoman secara terpisah, melainkan merupakan satu kesatuan yang tidak dapat dipisahkan dari proses pembelajaran. Dengan demikian, tidak tepat jika perangkat pembelajaran dipahami hanya sebagai alat bantu, karena sejatinya perangkat ini mencakup seluruh sarana yang digunakan oleh guru dan peserta didik untuk menunjang efektivitas pembelajaran di kelas (Ningrum, 2022). Selain definisi di atas, perangkat pembelajaran yaitu sesuai permendikbud No. 65 Tahun 2013 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah disebutkan bahwa penyusunan perangkat pembelajaran merupakan bagian integral dari tahap perencanaan pembelajaran yang tidak dapat diabaikan. Perangkat pembelajaran disusun dalam

bentuk materi dan metode yang telah disesuaikan secara sistematis guna mendukung implementasi nilai-nilai merdeka belajar, khususnya pada jenjang pendidikan dasar. Kesimpulan dari berbagai definisi perangkat pembelajaran merupakan seperangkat komponen yang dirancang sebagai pedoman bagi guru dalam melaksanakan proses pembelajaran, dengan tujuan utama untuk memfasilitasi siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran secara optimal.

Tujuan dari perangkat pembelajaran adalah untuk memandu guru dalam merencanakan, melaksanakan, mengimplementasikan, serta mengevaluasi proses pembelajaran agar tujuan pendidikan yang ingin capai dapat diwujudkan. Fungsi dari perangkat pembelajaran sebagai dasar dalam menentukan rambu-rambu agar pembelajaran memiliki arah yang jelas dan memastikan bahwa standar proses pendidikan terpenuhi. Adapun fungsi dari perangkat pembelajaran sebagai berikut.

- a. Berfungsi untuk membantu, memandu, merencanakan, mengorganisir, dan melaksanakan tugas guru dalam pengajaran yang lebih efektif dan efisien

- b. Menyediakan ragam kegiatan pembelajaran yang dirancang untuk mengakomodasi beragam kebutuhan belajar siswa selama proses pembelajaran berlangsung
- c. Mendorong terciptanya pembelajaran yang aktif dan kreatif melalui penyediaan tugas serta aktivitas yang menuntut keterlibatan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran.
- d. Mengembangkan berbagai keterampilan pada siswa yang perlu dikuasai sehingga proses belajar dapat mendapatkan manfaat yang lebih baik
- e. Menyediakan umpan balik dalam bentuk evaluasi pembelajaran agar dapat memperbaiki kualitas dari hasil belajar siswa saat proses pembelajaran (Fahrurrozi, 2020).

Perangkat pembelajaran disusun dengan tujuan untuk mendukung guru dalam merancang keseluruhan tahapan pembelajaran, sehingga pelaksanaan proses pembelajaran dapat berlangsung secara sistematis dan selaras dengan tujuan yang telah ditetapkan. Perangkat pembelajaran juga disiapkan untuk melaksanakan proses pembelajaran seperti RPP, materi, media pembelajaran, instrumen penilaian, silabus, dan tes hasil belajar (Amelia *et al.*, 2024). Perangkat

pembelajaran yang dikembangkan yaitu modul ajar, LKPD, dan media pembelajaran.

a. Modul Ajar

Modul ajar merupakan satuan pembelajaran yang disusun secara sistematis, mencakup rangkaian kegiatan belajar yang dirancang secara khusus dan terarah guna mencapai tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan dengan jelas (Jannah, 2023). Modul ajar dalam Kurikulum Merdeka merupakan perangkat pembelajaran yang terdiri atas berbagai komponen, seperti alat, sarana, media, metode, serta petunjuk yang dirancang secara sistematis dan disesuaikan dengan karakteristik serta kebutuhan peserta didik. Penyusunan modul ajar dilakukan berdasarkan fase atau tahap perkembangan siswa, dengan tetap memperhatikan ketercapaian tujuan pembelajaran. Modul ajar ini menjadi bentuk konkret implementasi dari Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) yang diturunkan dari Capaian Pembelajaran (CP), serta diarahkan untuk mendukung terwujudnya Profil Pelajar Pancasila.

Fungsi dan tujuan modul ajar untuk mengembangkan perangkat ajar yang memandu

pendidik menjalankan pembelajaran dengan memenuhi kriteria sesuai karakteristik peserta didik (Salsabilla *et al.*, 2023). Modul ajar juga berfungsi untuk memandu guru melaksanakan pembelajaran, meningkatkan kualitas pembelajaran (termasuk hasil belajar, motivasi, minat, dan keaktifan peserta didik), meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran (menghemat waktu dan tenaga guru), memudahkan guru dalam mengajar, dan meningkatkan akuntabilitas guru. Komponen modul ajar secara umum memuat tiga komponen utama yaitu sebagai berikut.

- 1) Informasi Umum: meliputi identitas modul (penulis, institusi, tahun, jenjang, kelas, alokasi waktu), kompetensi awal (pengetahuan dan keterampilan yang harus dicapai peserta didik sebelumnya), Profil Pelajar Pancasila (tujuan akhir pembentukan karakter peserta didik), sarana dan prasarana (fasilitas dan media pendukung pembelajaran), target peserta didik (dikelompokkan menjadi reguler, kesulitan belajar, dan pencapaian tinggi), serta model pembelajaran yang beragam dan sesuai materi

- 2) **Komponen Inti:** terdiri dari tujuan pembelajaran (membuktikan hal penting, dapat diuji, dan terdiri dari capaian pembelajaran dan alur tujuan pembelajaran), pemahaman bermakna (menghubungkan konsep untuk membentuk pemahaman yang baik), pertanyaan pemantik (merangsang kecerdasan berbicara, rasa ingin tahu, diskusi, dan pengamatan), kegiatan pembelajaran (skenario pembelajaran sistematis yang mencakup pendahuluan, inti, dan penutup berbasis metode aktif), asesmen (diagnostik sebelum pembelajaran, formatif selama proses, dan sumatif di akhir proses, dengan bentuk sikap, performa, atau tertulis), serta remedial dan pengayaan (diberikan sesuai kebutuhan peserta didik)
 - 3) **Lampiran:** meliputi LKPD, materi, refleksi, glosarium, dan referensi.
- b. **Lembar Kerja Peserta Didik**
- Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) merupakan salah satu bentuk media pembelajaran yang terdiri dari materi, instruksi pelaksanaan kerja, serta soal-soal yang dirancang untuk siswa

agar tujuan pembelajaran dapat dicapai. Menurut Lestari (2020), lembar kerja peserta didik merupakan sumber belajar yang dapat digunakan oleh pendidik, selain silabus, modul ajar, RPP, dan media pembelajaran. Menurut Prastowo (2019), Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) merupakan bahan ajar yang memuat materi pembelajaran, ringkasan, serta petunjuk pelaksanaan aktivitas belajar yang dirancang untuk dikerjakan oleh siswa dengan berorientasi pada pencapaian kompetensi dasar. Menurut Sujono (2020), LKPD memiliki karakteristik yaitu 1) hanya terdiri dari beberapa halaman, 2) LKPD dicetak sebagai bahan ajar, 3) LKPD didalamnya terdiri dari materi, rangkuman, soal, 4) LKPD dapat menjadi media pembelajaran.

c. Media Pembelajaran

Media pembelajaran merupakan alat atau sarana yang dimanfaatkan sebagai penyampaian informasi dari pendidik sebagai komunikator kepada peserta didik sebagai penerima pesan dalam proses pembelajaran. (Muslim, 2016). Menurut Daryanto (2018), Media pembelajaran merupakan segala bentuk perantara, baik berupa benda, manusia, maupun lingkungan sekitar, yang

dapat dimanfaatkan untuk menyampaikan pesan atau tujuan guna merangsang perhatian, minat, dan pemikiran siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Menurut Hamka dan Effendi (2019) media pembelajaran adalah sarana pendukung, baik dalam bentuk fisik maupun nonfisik, yang secara terencana digunakan sebagai perantara antara guru dan siswa guna menunjang proses pemahaman materi pembelajaran agar berlangsung lebih optimal dan efisien.

Tujuan media pembelajaran memiliki tujuan dalam kegiatan belajar mengajar yaitu sebagai berikut.

- 1) Membantu pembelajaran agar mudah dimengerti oleh siswa
- 2) Membantu proses pembelajaran menjadi menyenangkan dan menarik perhatian siswa
- 3) Metode pengajaran akan lebih bervariasi
- 4) Membantu siswa dalam kegiatan belajar.

Media pembelajaran memiliki banyak peran dan fungsi dalam proses pembelajaran di kelas bagi siswa. Media pembelajaran menjadi bagian untuk menentukan efektivitas dan efisiensi pencapaian

tujuan pembelajaran. Fungsi dan manfaat media pembelajaran dapat dijelaskan sebagai berikut.

- 1) Media pembelajaran dapat membangkitkan motivasi belajar siswa dalam proses pembelajaran
- 2) Media pembelajaran dapat memberikan kejelasan dalam stimulus belajar
- 3) Media pembelajaran berfungsi sebagai media pengulangan materi, mengaktifkan respon siswa, memberikan umpan balik
- 4) Media pembelajaran dapat memberikan instruksi dalam merealisasikan teknik hiburan dan drama.

Media pembelajaran memiliki banyak jenisnya seperti media visual non-proyeksi (alat peraga, globe, lembar kerja, modul, poster, foto diagram, grafik, bagan, dan karikatur) (Asari *et al.*, 2023). Media visual memiliki banyak manfaat diantaranya yaitu sebagai berikut.

- 1) memiliki sifat konkret, artinya gambar atau foto yang ditampilkan yang dimanfaatkan siswa bersifat nyata dan jelas dalam menyampaikan materi dan tujuan pembelajaran.

- 2) Mengatasi ruang dan waktu, artinya dapat memaksimalkan penggunaan waktu pada proses pembelajaran untuk menunjukan objek yang berada jauh di lokasi pembelajaran
- 3) Menjelaskan suatu masalah, artinya media ini dapat menjelaskan permasalahan atau fenomena dalam materi pembelajaran yang dipahami secara sama.
- 4) Murah dan mudah, artinya media visual ini dapat diperoleh dengan memanfaatkan barang-barang yang sudah tidak dipergunakan (Harahap, 2023).

Media *board game* adalah sebuah media pembelajaran berjenis media susun (*build-up model*) yang bertujuan sebagai sarana edukasi dalam proses pembelajaran dan sebagai sarana hiburan yang menyenangkan untuk dimainkan (Warman *et al.*, 2022). Media *board game* merupakan sebuah jenis permainan yang melibatkan penempatan, pemindahan, serta pergerakan alat dan komponen permainan di atas papan yang telah diberi tanda sesuai aturan tertentu. *Board game* telah dikembangkan dengan bentuk yang banyak variasi seperti monopoli, ludo,

ular tangga, dam-daman, dan lainnya (Hidayati, 2019).

Media *board game* memiliki karakteristik sebagai berikut.

- 1) Cara memainkan media *board game* yaitu dengan memanfaatkan papan dan komponen seperti pion atau kartu untuk mendukung jalannya permainan
- 2) Cara memainkan *board game* yaitu dilakukan berkelompok dengan cara langsung
- 3) Media *board game* mengutamakan keputusan, taktik, analisis, kerja sama untuk mencapai tujuan permainnya.

4. Materi Ekosistem

Tujuan pembelajaran pada materi ekosistem dapat dilihat pada Tabel 2.3 berikut ini.

Tabel 2.3 Tujuan Pembelajaran Materi Ekosistem

Elemen	Tujuan Pembelajaran (TP)	
Penguasaan Konsep	10.4.1	Menjelaskan pengertian ekosistem, komponen ekosistem biotik dan komponen abiotik.
	10.4.2	Mengklasifikasi interaksi antar komponen biotik dan abiotik
	10.4.3	Menganalisis macam-macam aliran energi pada rantai makanan, jaring-jaring makanan, dan piramida makanan
	10.4.4	Menganalisis macam-macam daur biogeokimia

Indikator	1. Siswa dapat menjelaskan pengertian ekosistem
Capaian	2. Siswa dapat merinci komponen biotik dan komponen abiotik
Kompetensi	3. Siswa dapat mampu mengklasifikasikan interaksi antar komponen
	4. Siswa dapat menjelaskan aliran energi rantai makanan
	5. Siswa dapat menjelaskan aliran energi jaring-jaring makanan
	6. Siswa dapat menganalisis piramida ekologi (piramida biomassa, piramida energi, piramida jumlah)
	7. Siswa dapat mengidentifikasi berbagai macam daur biogeokimia.

B. Kajian Penelitian yang Relevan

1. Penelitian yang dilakukan oleh Muslim *et al.*, (2016) berjudul "*Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model TGT untuk Meningkatkan Keterampilan Sosial Siswa Sekolah Dasar*" menunjukkan bahwa model pembelajaran kooperatif tipe TGT terbukti dapat meningkatkan keterampilan sosial siswa SD melalui kegiatan permainan yang terstruktur. Penelitian ini menghasilkan perangkat pembelajaran seperti silabus, RPP, dan LKS. Penelitian di masa depan disarankan untuk mengembangkan perangkat pembelajaran TGT dengan integrasi media serta dapat diterapkan pada jenjang dan materi pelajaran lain untuk melihat efektivitasnya,

sehingga dasar tersebut menjadi salah satu rujukan untuk mengembangkan perangkat pembelajaran berbasis model TGT. Adapun perbedaan dengan penelitian sebelumnya adalah penelitian sebelumnya melatih keterampilan sosial, sedangkan penelitian ini melatih keterampilan kolaborasi.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Prakoso dan Santosa (2020) berjudul *“Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TGT (Teams-Games-Tournament) Menggunakan Permainan Uno Stacko pada Mata Pelajaran Pemrograman, Mikroprosesor dan Mikrokontroler Kelas XI TAV SMKN 1 Blitar”* menunjukkan bahwa model pembelajaran TGT yang diintegrasikan dengan media Uno Stacko dapat meningkatkan hasil belajar dan keaktifan siswa pada materi kejuruan. Penelitian ini menghasilkan produk berupa perangkat pembelajaran berupa RPP, LKPD, dan media pembelajaran Uno Stacko yang telah dinyatakan valid, praktis, dan efektif. Penelitian ini menyarankan untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis permainan lainnya serta penerapan model TGT. Hal ini menjadi dasar dalam pengembangan perangkat pembelajaran yang dikembangkan saat ini. Perbedaan pada penelitian sebelumnya adalah media kartu Uno

Stacko sedangkan penelitian ini menggunakan kartu *Ecopyr*.

3. Penelitian yang dilakukan oleh Riawan dan Rusimanto (2019) berjudul *“Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kooperatif Tipe TGT (Teams-Games-Tournament) dengan Game Scrabble Pada Kelas XI TEDK Mata Pelajaran Penerapan Rangkaian Elektronika Daya Dan Komunikasi Di SMKN 5 Surabaya”* menunjukkan bahwa model pembelajaran kooperatif tipe TGT yang dipadukan dengan media permainan Scrabble efektif dalam meningkatkan kompetensi pengetahuan dan keterampilan siswa. Penelitian ini menghasilkan perangkat pembelajaran berupa modul ajar, LKPD, media pembelajaran scrabble yang valid, praktis, dan efektif. Penelitian di masa depan disarankan untuk mengembangkan perangkat pembelajaran TGT dengan integrasi media permainan lain yang lebih variatif serta dapat diterapkan pada jenjang dan mata pelajaran lain guna menguji efektivitasnya secara lebih luas. Hal ini tersebut menjadi dasar dalam pengembangan perangkat pembelajaran yang dikembangkan saat ini. Perbedaan pada penelitian sebelumnya adalah media scrabble sedangkan penelitian ini adalah media *board game* dam-daman.

4. Penelitian yang dilakukan oleh Telaumbanua dan Laoli (2023) berjudul *“Pengembangan Model Pembelajaran Teams Games Tournament Menggunakan Media Teka-Teki Silang untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa di SMP Negeri 3 Tuhemberua Satu Atap”* menunjukkan bahwa model pembelajaran kooperatif tipe TGT yang dipadukan dengan media teka-teki silang efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran IPS Terpadu. Penelitian ini menghasilkan produk pengembangan berupa modul ajar, LKPD, media teka-teki silang. Penelitian di masa depan disarankan untuk mengembangkan model pembelajaran TGT dengan integrasi media permainan lain yang dapat lebih mendorong interaksi antar siswa, sehingga hal ini menjadi dasar untuk mengembangkan perangkat pembelajaran. Perbedaan pada penelitian sebelumnya adalah materi IPS, sedangkan penelitian ini menggunakan materi biologi.
5. Penelitian yang dilakukan oleh Yudianto *et al.* (2013) berjudul *“Pengembangan Perangkat Pembelajaran SMK Menerapkan Model Pembelajaran Kooperatif STAD dan Strategi Belajar Menggarisbawahi untuk Melatihkan Keterampilan Proses dan Pendidikan Karakter”* menunjukkan bahwa model pembelajaran kooperatif

tipe STAD yang dipadukan dengan strategi belajar menggarisbawahi efektif dalam melatih keterampilan proses serta menanamkan nilai-nilai pendidikan karakter pada siswa SMK. Penelitian ini menghasilkan perangkat pembelajaran berupa silabus, RPP, LKS, *handout*, lembar penilaian, dan media pembelajaran yang valid, praktis, dan efektif. Penelitian di masa depan disarankan untuk mengembangkan perangkat pembelajaran *cooperative learning* dengan tipe model pembelajaran dan komponen perangkat pembelajaran yang lain. Perbedaan penelitian ini sebelumnya adalah menggunakan model *cooperative learning* tipe STAD, sedangkan penelitian ini menggunakan model *cooperative learning* tipe TGT.

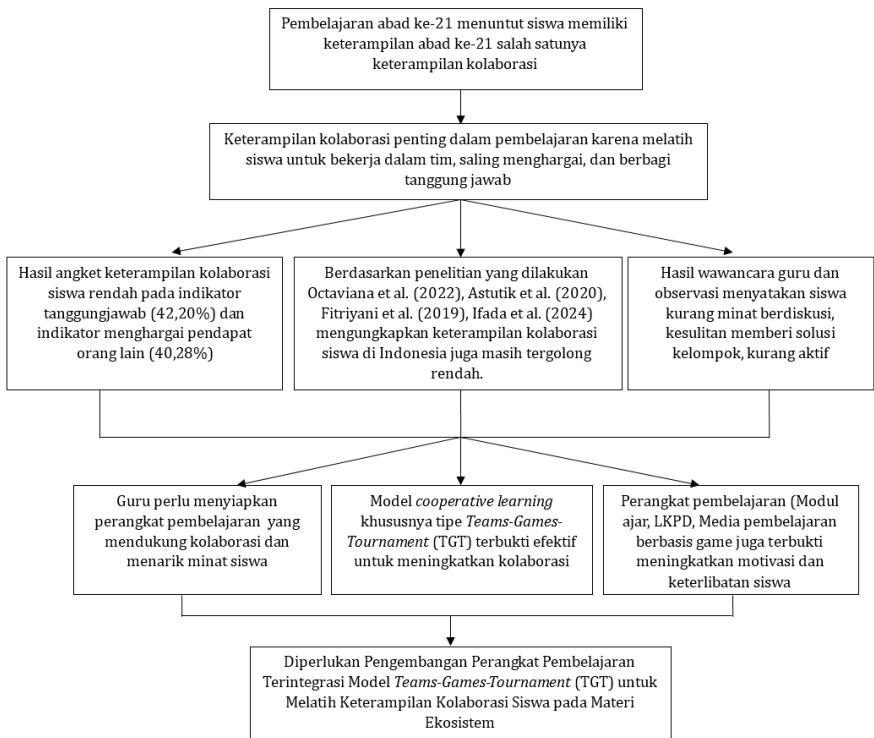
C. Kerangka Berpikir

Pembelajaran abad ke-21 menuntut siswa untuk memiliki berbagai keterampilan abad ke-21 salah satunya yaitu keterampilan kolaborasi. Keterampilan kolaborasi membantu siswa dalam proses pembelajaran karena dapat melatih siswa untuk bekerja dalam tim, saling menghargai, fleksibilitas, serta bertanggung jawab. Hasil angket keterampilan kolaborasi yang dilakukan pada siswa kelas X berjumlah 30 menunjukkan hasil rendah dan perlu dilatihkan

pada indikator tanggung jawab sebesar (42,20%), dan indikator menghargai pendapat orang lain sebesar (40,28%). Hasil wawancara guru biologi dan observasi menyatakan bahwa belum ada perangkat pembelajaran yang dapat mengakomodasi keterampilan kolaborasi, kurangnya keaktifan dan minat siswa dalam diskusi, bekerja kelompok, dan memberikan solusi. Selain itu, berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan Octaviana *et al.* (2022), Astutik *et al.* (2020), Fitriyani *et al.* (2019), Ifada *et al.* (2024) menjelaskan bahwa keterampilan kolaborasi siswa di Indonesia masih tergolong rendah.

Oleh karena itu, guru perlu menyiapkan perangkat pembelajaran yang mendukung keterampilan kolaborasi siswa agar kemampuannya dapat dilatih. Salah satu model pembelajaran yang dapat meningkatkan keterampilan kolaborasi adalah model pembelajaran *Teams-Games-Tournament* (TGT). Model TGT terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan kolaborasi siswa. Selain itu, model pembelajaran TGT yang diintegrasikan dengan perangkat pembelajaran yang berisikan modul ajar, LKPD, media pembelajaran berbasis *game*, terbukti dapat meningkatkan motivasi dan keterampilan kolaborasi siswa. Maka dari itu diperlukannya pengembangan perangkat pembelajaran berbasis model *Teams-Games-Tournament*

(TGT) untuk melatih keterampilan kolaborasi siswa pada materi ekosistem. Adapun kerangka berpikir pada penelitian pengembangan ini dapat dilihat Gambar 2.1 berikut ini.



Gambar 2.1 Alur Kerangka Berpikir

BAB III

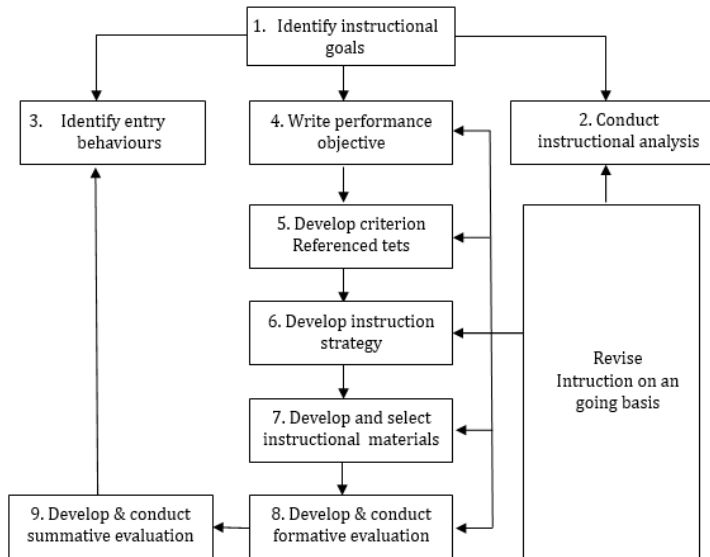
METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Penelitian pengembangan ini adalah penelitian yang mengadaptasi 9 model dari Dick & Carey. Model pengembangan Dick & Carey sendiri memiliki 10 tahapan yaitu 1) analisis kebutuhan untuk mengidentifikasi tujuan pembelajaran, 2) melakukan analisis pembelajaran, 3) mengidentifikasi tingkah laku dan karakteristik peserta didik, 4) merumuskan tujuan pembelajaran, 5) mengembangkan instrumen penilaian, 6) mengembangkan strategi pembelajaran, 7) mengembangkan dan memilih materi, 8) merancang dan melakukan evaluasi formatif, 9) revisi pembelajaran, 10) merancang dan melakukan evaluasi sumatif (Dick *et al.*, 2001).

Metode Dick & Carey berfokus pada perumusan tujuan pembelajaran yang spesifik dan terukur, sehingga materi yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran yang diharapkan (Sapri *et al.*, 2019). Menurut penelitian Khoiron dan Wahyuningtyas (2020), tahapan analisis kebutuhan pada metode Dick & Carey sangat cocok diterapkan pada jenis pengembangan perangkat pembelajaran yang inovatif dan kreatif.

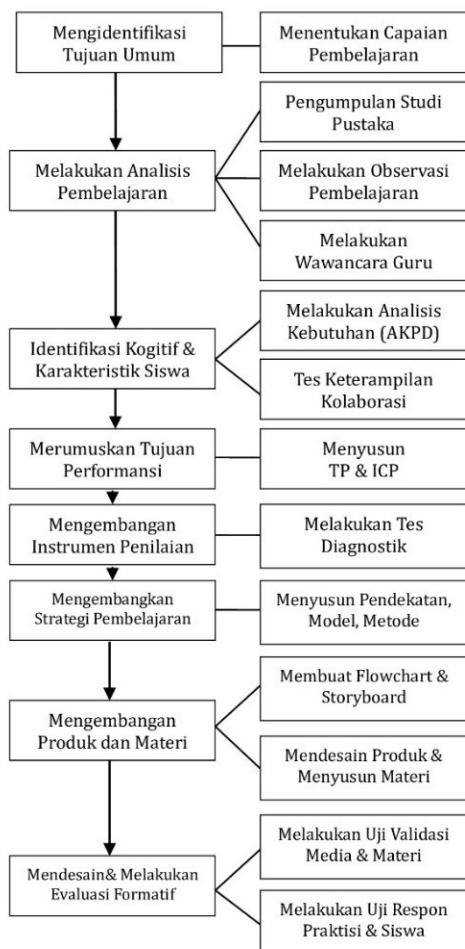
Adapun alur model pengembangan Dick & Carey dapat dilihat pada Gambar 3.1 sebagai berikut.



Gambar 3.1 Alur Model Pengembangan Dick & Carey
(Dick *et al.*, 2001)

B. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan perangkat pembelajaran mengadaptasi 9 dari 10 tahapan model Dick & Carey. Tahapan ke-10, yaitu evaluasi sumatif tidak dilaksanakan karena lingkup penelitian difokuskan pada evaluasi formatif. Berikut langkah-langkah yang diinstruksikan oleh Dick & Carey pada Gambar 3.2 berikut.



Gambar 3.2 Prosedur Pengembangan Produk Dick & Carey
(Suparman, 2014).

1. Mengidentifikasi Capaian Pembelajaran

Tahap ini bertujuan untuk menentukan capaian pembelajaran (CP) yang diinginkan. Capaian pembelajaran ditujukan untuk memberikan arah yang jelas mengenai kompetensi yang harus dikuasai siswa pada setiap fase pembelajaran. Capaian pembelajaran (CP) pada tahapan ini disesuaikan dengan jenjang siswa dan mata pelajaran dalam kurikulum merdeka. Capaian pembelajaran sudah ditentukan oleh Badan Standar Kurikulum dan Asesmen Pendidikan (BSKAP) Kemendikbud Ristek yaitu capaian pembelajaran biologi SMA/MA mata pelajaran biologi yang terdiri dari dua elemen yaitu elemen pemahaman biologi dan elemen keterampilan proses. Pemahaman biologi pada fase E, materi yang digunakan berfokus pada materi ekosistem dan peranannya kelas X. Pemetaan hasil penentuan capaian pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 3.1 berikut ini.

Tabel 3.1 Pemetaan Capaian Pembelajaran

Elemen	Capaian Pembelajaran
Pemahaman Biologi	Pada akhir fase E, peserta didik memiliki kemampuan menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan isu lokal, nasional atau global terkait pemahaman keanekaragaman makhluk hidup dan peranannya, virus dan

Elemen	Capaian Pembelajaran
	peranannya, inovasi teknologi biologi, komponen ekosistem dan interaksi antar komponen serta perubahan lingkungan.
Keterampilan Proses	1. Mengamati Mampu memilih alat bantu yang tepat untuk melakukan pengukuran dan pengamatan 2. Mempertanyakan dan memprediksi Mampu mengidentifikasi pertanyaan dan permasalahan yang dapat diselidiki secara ilmiah 3. Merencanakan dan melakukan penyelidikan Mampu merencanakan penyelidikan ilmiah dan melakukan langkah-langkah operasional berdasarkan referensi yang benar 4. Memproses, menganalisis data dan informasi Mampu menafsirkan informasi yang didapatkan dengan jujur dan tanggung jawab. 5. Mengevaluasi dan refleksi Mampu mengevaluasi kesimpulan melalui perbandingan dengan teori yang ada. 6. Mengkomunikasikan hasil Mampu mengkomunikasikan hasil penyelidikan secara utuh.

2. Melakukan Analisis Pembelajaran

Analisis pembelajaran atau analisis instruksional menjadi tahapan untuk mengidentifikasi kebutuhan siswa dan menentukan keterampilan yang perlu dikuasai oleh siswa dalam mempelajari apa yang direncanakan pada pembelajaran. Hasil dari tahapan ini digunakan untuk menguraikan latar belakang masalah penelitian untuk menjabarkan keadaan yang terjadi. Pada tahapan analisis pembelajaran ini, data dapat diperoleh dari studi pustaka, observasi, dan wawancara. Sebaran data dapat diuraikan sebagai berikut ini.

a. Pengumpulan Studi Pustaka

Data yang dihasilkan dari pengumpulan studi pustaka ini bertujuan untuk membantu menentukan landasan teoritis dan mengidentifikasi kesenjangan dari penelitian dengan meninjau kajian literatur atau penelitian terdahulu. Studi pustaka ini dilakukan dengan mengkaji berbagai sumber yang relevan dengan penelitian. Pemetaan data dari hasil pengumpulan studi pustaka dapat dilihat pada Tabel 3.2 berikut.

Tabel 3.2 Pemetaan Studi Pustaka

Temuan	Referensi
1. Keterampilan kolaborasi SMA di Indonesia rendah	a. Ifada <i>et al.</i> (2024) b. Octaviana et.al (2022)
2. Pentingnya penggunaan perangkat pembelajaran	a. Prakoso dan Santosa (2020) b. Riawan dan Rusimanto (2019)
3. Materi ekosistem yang kompleks	a. Kororu dan Rahmah (2023) b. Hidayat (2023)

Berdasarkan Tabel 4.2 dapat diuraikan menurut Ifada *et al.* (2024) bahwa rendahnya keterampilan kolaborasi siswa SMA di Indonesia karena siswa cenderung sulit untuk dikondisikan belajar secara berkelompok dengan baik, susah untuk berkompromi dengan teman kelompok, dan cenderung malas jika tugas dilakukan secara berkelompok. Selain itu, Ifada *et al.* (2024) juga menjelaskan bahwa rendahnya kolaborasi siswa SMA karena siswa mau tidak mau terbebani tugas dari siswa yang lain, siswa cenderung tidak aktif dan tidak berkontribusi pada tugas kelompok dalam menyampaikan pendapat di depan siswa lainnya.

Penggunaan perangkat pembelajaran sangat penting bagi siswa. Perangkat pembelajaran yang dapat mengakomodasi dalam proses pembelajaran seperti modul ajar, LKPD, media *board game*, dan media lainnya (Prakoso dan Santosa, 2020). Riawan dan Rusimanto (2019) menjelaskan bahwa perangkat pembelajaran mampu mengembangkan berbagai keterampilan seperti keterampilan kolaborasi, kreativitas, serta komunikasi siswa dalam melakukan pembelajaran di kelas. Selain itu, perangkat pembelajaran yang didesain secara sistematis yang diintegrasikan dengan model TGT dapat membantu guru dalam penyampaian materi biologi.

Model pembelajaran yang dipilih oleh guru harus sesuai dengan kondisi dan karakteristik siswa pada proses pembelajaran. Menurut Juaini (2020) model *Teams-Games-Tournament* (TGT) merupakan satu diantara model *cooperative learning* yang cocok untuk keterampilan kolaborasi. Hal ini karena Khoirunnisa dan Subidyo (2023) menjelaskan model pembelajaran TGT membantu siswa dalam berkomunikasi aktif

secara berkelompok, menuntut anggota kelompoknya untuk bertanggung jawab pada tugasnya, serta mengharuskan siswa untuk berkelompok untuk menemukan solusi pembelajaran secara bersama.

Temuan selanjutnya adalah materi ekosistem yang dianggap kompleks dan sulit. Menurut penelitian Kuroru dan Rahmah (2023) menjelaskan kesulitan materi ekosistem dikarenakan materi ekosistem mempelajari objek yang tidak semua bisa dilihat secara langsung sehingga informasi bersifat abstrak seperti pada sub materi daur biogeokimia. Selanjutnya berdasarkan penelitian Hidayat (2023) menjelaskan bahwa materi ekosistem menjadi sulit karena siswa sering mengalami miskonsepsi pada sub materi aliran energi sebesar (61,14%), karena siswa tidak dapat mengkonstruksi pemahaman antara istilah dekomposer dan detritivor. Selain itu, pembelajaran materi ekosistem dianggap membosankan sehingga menyebabkan siswa tidak tertarik dengan untuk mencari informasi mendalam mengenai materi ekosistem.

b. Pengumpulan Observasi dan Wawancara

Data yang didapatkan dari observasi dan wawancara merupakan data fakta yang dilakukan secara langsung di lapangan. Tujuan dari observasi dan wawancara adalah mengidentifikasi kebutuhan peserta didik. Hasil observasi yang dilakukan di kelas X SMA Islam Al Azhar 14 Semarang pada pembelajaran biologi dapat diuraikan pada Tabel 3.3 berikut ini.

Tabel 3.3 Hasil Observasi Pembelajaran Biologi

Aspek	Hasil Pengamatan
Perangkat Pembelajaran	Menggunakan buku teks biologi, media pembelajaran seperti PPT, video, dan poster.
Kegiatan Guru	Guru membuka materi, menyampaikan, mereview, tanya jawab, menutup materi.
Aktivitas Siswa	Saat guru menjelaskan materi, siswa ada yang memperhatikan, berbicara, bermain <i>smartphone</i> saat menjelaskan, ada siswa yang tertidur.

Berdasarkan Tabel 3.3 dapat diuraikan menjadi tiga aspek yaitu perangkat pembelajaran, kegiatan guru, dan aktivitas siswa. Hasil pengamatan pada aspek perangkat pembelajaran yang digunakan guru yaitu buku teks biologi kelas X, *powerpoint*, video *Youtube*, dan poster. Aspek

kegiatan guru menjelaskan guru membuka mengucapkan salam, menyampaikan materi, menanyakan kondisi siswa, melakukan absensi. Selanjutnya, guru menjelaskan tujuan pembelajaran, mulai menerangkan materi. Model yang digunakan guru yaitu *direct instruction* dengan metode ceramah, kemudian memberikan kuis yang nantinya dijawab oleh siswa. Selanjutnya guru *review* materi lalu menutup pelajaran.

Aspek aktivitas siswa dapat dianalisis menjadi 4 yaitu 1) siswa yang fokus dengan materi, 2) siswa yang berbicara dengan teman, 3) siswa yang bermain dengan *smartphone*, dan 4) siswa yang tertidur. Sejumlah siswa yang memperhatikan pelajaran menunjukkan keterlibatan dalam pembelajaran dengan menatap penjelasan guru dan mencatat poin-poin penting. Siswa yang bercerita dengan teman mengindikasikan dua hal yaitu berdiskusi terkait materi yang sedang diajarkan atau mengobrol tentang hal lain saat pembelajaran.

Siswa yang bermain *smartphone* selama penjelasan guru berlangsung disebabkan beberapa alasan, seperti mencari informasi tambahan terkait materi atau mengalihkan perhatian dengan

bermain permainan atau media sosial. Siswa yang tertidur disebabkan karena kurangnya ketertarikan terhadap materi, dan kurangnya interaksi dalam proses pembelajaran. Hasil wawancara yang diperoleh dari guru biologi kelas X SMA Islam Al Azhar 14 Semarang dapat dijelaskan pada Tabel 3.4 sebagai berikut.

Tabel 3.4 Hasil Wawancara Guru Biologi

Aspek yang Diamati	Hasil Wawancara
Rencana Pembelajaran	
Kurikulum, model, metode, bahan ajar, fasilitas belajar	Kurikulum merdeka, model pembelajaran <i>direct instruction</i> , bahan ajar buku teks biologi, metode ceramah, presentasi. Fasilitas menggunakan papan tulis, lab biologi, proyektor.
Media Pembelajaran	
Media pembelajaran	Media pembelajaran menggunakan PPT, video pembelajaran, poster.
Karakteristik Siswa	
Kondisi siswa	Kondisi siswa bermacam-macam (rajin, aktif, kurang aktif).
Keterampilan Kolaborasi Siswa	
Keterampilan Kolaborasi	Keterampilan kolaborasi siswa cukup tapi beberapa masih ada yang kurang, belum ada perangkat pembelajaran yang mengakomodasi perangkat pembelajaran.

Berdasarkan Tabel 3.4 dapat diuraikan menjadi 4 aspek yaitu 1) rencana pembelajaran, 2) media pembelajaran, 3) karakteristik siswa, dan 4) keterampilan kolaborasi. Berdasarkan hasil wawancara, guru menggunakan bahan ajar berupa buku teks biologi dan PPT. Aspek media pembelajaran guru menggunakan PPT, video pembelajaran, dan poster. Kendala yang dialami guru pada media pembelajaran yaitu tidak semua materi ada pada media pembelajaran.

Aspek kondisi siswa, guru biologi menjelaskan bahwa kondisi siswa bermacam-macam seperti siswa yang rajin memperhatikan dengan serius, ada yang gemar bercanda dengan teman sebangkunya, ada yang fokus dengan *smartphone*, dan ada juga yang tidur. Aspek keterampilan kolaborasi, guru biologi menjelaskan bahwa siswa kelas X masih cukup kurang, hal ini bisa dilihat ketika siswa mengerjakan tugas secara berkelompok di mana siswa kurang percaya diri dalam menyampaikan pendapat, ada yang hanya mengikuti tanpa berusaha aktif, peran kelompok yang tidak seimbang, beberapa siswa merasa tugas kelompok bukan tanggung jawab bersama, dan

siswa tidak tertarik dengan tugas yang diberikan sehingga tidak bersemangat. Selain itu, belum adanya perangkat pembelajaran secara khusus memfasilitasi keterampilan kolaborasi. Hal ini menjadi kendala dalam proses pembelajaran karena karakteristik siswa yang bermacam-macam.

3. Mengidentifikasi Pengetahuan Awal dan Karakteristik Siswa

Tahapan ini bertujuan untuk menemukan kesenjangan dalam proses pembelajaran siswa, sehingga dapat mencari solusi dari kesenjangan pembelajaran tersebut. Tahapan ini juga bertujuan untuk memfokuskan siswa pada karakteristik yang berkaitan langsung dengan tujuan dan sasaran untuk pembelajaran. Kesenjangan pada proses pembelajaran dapat diketahui dengan melihat kebutuhan siswa dan keterampilan kolaborasi. Karakteristik siswa dapat diperoleh dengan mengetahui kondisi awal siswa, meliputi pengetahuan, sikap, minat, dan gaya belajar. sebagai berikut. Identifikasi pengetahuan awal dan karakteristik peserta didik dijelaskan sebagai berikut.

a. Survei Analisis Kebutuhan Siswa

Survei analisis kebutuhan siswa kelas X yang dilakukan di SMA Islam Al Azhar 14 Semarang menggunakan lembar angket yang diisi oleh 30 siswa. Hasil angket yang telah diperoleh dari siswa terdapat Tabel 3.5 berikut ini.

Tabel 3.5 Hasil Angket Analisis Kebutuhan Siswa

Pernyataan	Jawaban Siswa	
	Ya	Tidak
Minat dan Tanggapan Siswa Terhadap Pelajaran Biologi		
1. Apakah pelajaran biologi sulit?	70%	30%
2. Apakah anda mengalami kejenuhan saat pembelajaran biologi?	65%	35%
Penggunaan Media Pembelajaran		
3. Seberapa sering pembelajaran biologi menggunakan media pembelajaran?	90%	10%
Media yang Digunakan Sudah Mendorong Keterampilan Kolaborasi		
4. (Bekerja secara produktif) apakah media pembelajaran yang digunakan memungkinkan siswa mengerjakan tugas sesuai waktu?	30%	70%
5. (Mencapai kesepakatan) apakah media pembelajaran yang digunakan memungkinkan siswa dapat berdiskusi dengan kelompoknya?	65%	35%
6. (Bertanggung jawab) apakah media pembelajaran yang digunakan memungkinkan siswa	45%	55%

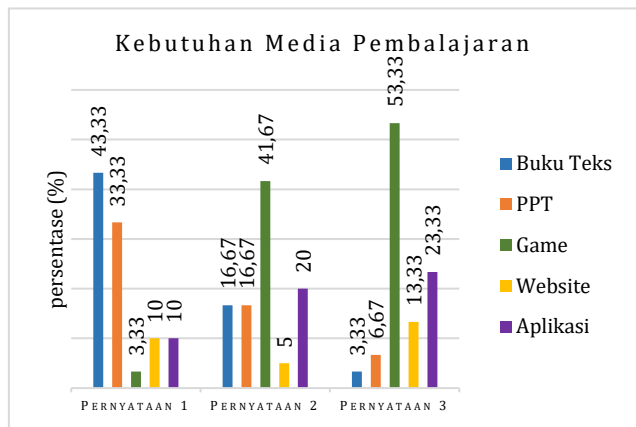
Pernyataan	Jawaban Siswa	
	Ya	Tidak
mempunyai tanggung jawab dalam menyelesaikan tugas?		
7. (Menghargai pendapat orang lain) apakah media yang digunakan memungkinkan siswa dapat menghargai pendapat teman	40%	60%

(Sumber: Data primer diolah, 2025)

Melalui Tabel 3.5 diperoleh informasi bahwa pada indikator minat dan tanggapan siswa, siswa menganggap mata pelajaran biologi sulit (70%), hal ini karena biologi menjadi mata pelajaran yang abstrak karena sulit dibayangkan secara langsung. Faktor lain karena penggunaan metode pembelajaran yang kurang bervariasi sehingga siswa mengalami kejenuhan terkait dengan mata pelajaran biologi (65%), dan media yang digunakan guru seperti buku teks biologi, dan PPT.

Indikator media yang mendorong terhadap keterampilan kolaborasi memiliki 4 aspek, pada aspek bekerja secara produktif (70%) menjawab tidak, mencapai kesepakatan (35%) menjawab tidak, bertanggung jawab (55%) menjawab tidak, dan menghargai pendapat orang lain (60%) menjawab tidak. Berdasarkan hasil tersebut, bahwa

kolaborasi siswa dapat disimpulkan untuk perlu dilatihkan. Selain indikator yang terdapat pada tabel di atas, hasil survei pada siswa kelas X SMA Islam Al Azhar 14 Semarang didapatkan informasi pada indikator lain yaitu kebutuhan media pembelajaran sebagaimana ditampilkan pada Gambar 3.3 berikut ini.



Gambar 3.3 Kebutuhan Media Pembelajaran

Hasil Gambar grafik di atas diperoleh informasi bahwa pada pernyataan nomor 1 media yang sering digunakan kelas, siswa mayoritas menjawab buku (43,33%). Pernyataan pada nomor 2 menyatakan media pembelajaran yang membuat siswa tertarik dalam belajar sebanyak 41,67% siswa menjawab *game*. Pernyataan nomor 3 mengenai media yang perlu digunakan saat

pembelajaran menurut siswa sebesar (53,33%) untuk *game*, siswa yang memilih aplikasi dan website (23,33%), dan yang terendah yaitu buku dan PPT masing-masing (6,67%) dan (3,33%).

b. Survei Keterampilan Kolaborasi

Survei keterampilan kolaborasi diisi oleh 30 siswa kelas X SMA Islam Al Azhar 14 Semarang menggunakan angket dengan 20 butir pernyataan. Survei angket keterampilan kolaborasi ini menggunakan indikator yang diadaptasi ahli Greenstein (2012) yaitu berkontribusi aktif, bekerja produktif, fleksibilitas, sikap tanggung jawab, dan sikap menghargai. Hasil angket keterampilan kolaborasi dapat diuraikan pada Tabel 3.6 sebagai berikut.

Tabel 3.6 Hasil Angket Keterampilan Kolaborasi

No	Indikator	Skor
1	Bekerja Secara Produktif	68,31
2	Menghargai Pendapat Orang Lain	40,28
3	Mencapai Kesepakatan Bersama	48,74
4	Berbagi Tanggung Jawab	42,20
Rata-rata		49,91

(Sumber: Data primer diolah, 2025)

Hasil Tabel 4.6 dapat diperoleh informasi bahwa pada indikator bekerja secara produktif memperoleh skor (68,31%), yang termasuk dalam kategori kolaboratif sesuai dengan acuan Sufajar

dan Qosyim (2022). Indikator menghargai pendapat orang lain sebesar (40,28%) kategori (kurang kolaboratif), pada indikator mencapai kesepakatan bersama mendapatkan skor (48,74%) masuk kategori (cukup kolaboratif), indikator berbagi tanggung jawab (42,20%) masuk kategori (cukup kolaboratif). Hasil tersebut menunjukkan bahwa keterampilan kolaborasi siswa rendah pada indikator menghargai pendapat orang lain.

c. Analisis Karakteristik Siswa

Analisis karakteristik siswa ini bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai kondisi umum siswa, pengetahuan awal yang harus dimiliki, motivasi belajar, gaya belajar, dan preferensi aktivitas yang diperoleh dari lembar instrumen angket kebutuhan dan lembar wawancara guru biologi. Hasil analisis karakteristik siswa dapat dilihat pada Tabel 3.7 sebagai berikut.

Tabel 3.7 Hasil Analisis Karakteristik Siswa

Aspek Karakteristik	Hasil Analisis
Karakteristik Umum	Siswa berada rentang 15-16 tahun saat kelas X, dengan latar belakang sosial ekonomi yang beragam
Pengetahuan Awal	Sebagian besar siswa telah mengenal komponen ekosistem, namun belum mampu

Aspek Karakteristik	Hasil Analisis
	mengaitkan antar konsep dan menerapkan pada konteks nyata.
Motivasi belajar	Motivasi belajar siswa tergolong rendah, siswa akan antusias jika mengandung unsur permainan atau aktivitas kelompok
Gaya Belajar	Gaya belajar siswa beragam meliputi visual, kinestetik, serta sebagian auditori.
Preferensi Aktivitas	Siswa menyukai pembelajaran berbasis dengan permainan dan tantangan, kurang responsif terhadap metode ceramah satu arah.

4. Merumuskan Tujuan Performansi

Tahap tujuan performansi dilakukan dengan menyusun Tujuan Pembelajaran (TP) yang akan dicapai oleh siswa. Tujuan ini dilakukan agar siswa dapat mencapai kompetensi dengan mengarahkan proses pembelajaran dan menyusun tahapan pembelajaran yang efisien dan relevan sesuai dengan capaian pembelajaran yang diinginkan. Selain itu tahapan ini juga menjabarkan tujuan pembelajaran yang lebih spesifik berupa indikator capaian kompetensi (ICK).

Tujuan pembelajaran ini diturunkan dari Capaian Pembelajaran (CP) yang dapat dikembangkan

secara mandiri. Tujuan Pembelajaran (TP) dan Indikator Capaian Kompetensi (ICK) yang merujuk referensi pada modul ajar mata pelajaran biologi kelas X SMA Islam Al Azhar 14 Semarang dan buku teks biologi SMA kelas X pada Tabel 3.8 berikut.

Tabel 3.8. Tujuan Pembelajaran dan Indikator Capaian Kompetensi

Elemen	Tujuan Pembelajaran (TP)
Penguasaan Konsep	1. Menjelaskan pengertian ekosistem, komponen ekosistem biotik dan abiotik. 2. Mengklasifikasi interaksi antar komponen biotik dan abiotik 3. Menganalisis aliran energi rantai makanan, jaring-jaring makanan, dan piramida makanan 4. Menganalisis macam-macam daur biogeokimia
Indikator Capaian Kompetensi	1. Siswa mampu menjelaskan pengertian ekosistem 2. Peserta didik mampu merinci komponen biotik dan komponen abiotik 3. Peserta didik mampu mengklasifikasikan interaksi antar komponen 4. Peserta didik mampu menjelaskan aliran energi rantai makanan 5. Peserta didik mampu menjelaskan aliran energi jaring-jaring makanan 6. Peserta didik mampu menganalisis piramida ekologi (piramida biomassa, piramida energi, piramida jumlah) 7. Peserta didik mampu menganalisis daur biogeokimia (daur karbon, daur sulfur, daur nitrogen, daur hidrogen, daur fosfor)

5. Mengembangkan Instrumen Penilaian

Mengembangkan instrumen penilaian atau asesmen dilakukan untuk menilai keterampilan kolaborasi siswa. Tahapan ini bertujuan untuk menilai siswa sejauh mana keterampilan kolaborasi siswa atau kelompok dapat dilatihkan. Asesmen kolaborasi ini memiliki 2 jenis yaitu asesmen yang akan dilakukan oleh guru atau observer dan asesmen yang dinilai oleh teman sejawat (*peer assessment*). Instrumen asesmen kolaborasi mengacu pada indikator Greenstein (2012). Kisi-kisi asesmen ini dapat dilihat pada Tabel 3.9 sebagai berikut.

Tabel 3.9 Kisi-kisi Asesmen Kolaborasi

Indikator	Aspek Yang Dinilai
Bekerja secara produktif	a. Mengelola waktu diskusi dengan baik b. Menyelesaikan tugas bersama secara tepat waktu
Berbagi tanggung jawab	a. Membagi peran dan tugas secara adil b. Saling mendukung anggota kelompok
Menghargai pendapat orang lain	a. Mendengarkan pendapat teman b. Menghargai ide yang berbeda
Mencapai kesepakatan bersama	a. Mampu berdiskusi untuk mencapai keputusan bersama

Indikator	Aspek Yang Dinilai
	b. Tidak memaksakan pendapat pribadi

6. Mengembangkan Strategi Pembelajaran

Tahap ini dilakukan pengembangan strategi pembelajaran yang disesuaikan pada proses belajar siswa, Tahap ini dilakukan untuk menentukan model pembelajaran, pendekatan, dan metode yang akan dilakukan selama proses pembelajaran. Langkah-langkah untuk mengembangkan strategi pembelajaran yaitu 1) tinjau hasil analisis siswa dan konteks pembelajaran yang sesuai, 2) tinjau tujuan pembelajaran untuk menentukan metode belajar, 3) pilih strategi yang sesuai, 4) mengatur strategi pembelajaran menjadi urutan yang koheren, 5) mengembangkan bahan ajar. Strategi pembelajaran ini disesuaikan dengan modul ajar kelas X SMA Islam Al Azhar 14 Semarang yang dapat dilihat pada Tabel 3.10 sebagai berikut.

Tabel 3.10 Strategi Pembelajaran

Strategi Pembelajaran	Alur dan Rincian
Pendekatan Saintifik	a. Mengamati b. Bertanya c. Merangkum informasi dan mencoba d. Mengolah dan menganalisis e. Mengkomunikasikan hasil
Model TGT	a. Penyajian b. Belajar kelompok c. Permainan d. Kompetisi e. Rekognisi tim
Metode	a. Ceramah b. Diskusi c. Tanya jawab d. Simulasi

Hasil Tabel 3.10 dapat diperoleh informasi bahwa pendekatan saintifik digunakan dalam pengembangan perangkat pembelajaran karena penggunaan pendekatan ini juga mempertimbangkan hasil analisis karakteristik siswa, yang menunjukkan bahwa siswa lebih termotivasi ketika belajar dilakukan secara kolaboratif dan berbasis permainan. Pendekatan saintifik yang dilandasi dengan paradigma konstruktivistik, berpusat pada siswa (*student centered learning*), yang berorientasi pada kerja sama kelompok (Musfiqon dan Nurdyansah, 2015). Hal ini sesuai dengan sintaks model TGT yang berbasis kerja

tim, diskusi, dan permainan edukatif. Metode yang digunakan juga mendukung pada setiap sintaks model TGT.

7. Mengembangkan dan Memilih Materi

Tahapan pengembangan dan memilih materi ini dilakukan untuk mengembangkan produk yang akan dirancang serta memilih materi yang berkaitan dengan produknya. Tahapan pembuatan produk ini dilakukan beberapa tahapan seperti membuat *flowchart*, *storyboard*, mendesain produk, menyusun materi, dan mencetak komponen. Tahapan tersebut akan dijelaskan sebagai berikut.

a. Membuat *Flowchart*

Tahap ini bertujuan untuk memvisualisasikan alur sistematis dalam proses pengembangan media *board game* dam-daman, sehingga lebih mudah dalam memahami hubungan antar langkah serta memastikan tidak ada tahapan yang terlewat. *Flowcharts* dapat dilihat pada Gambar 3.4 berikut.



Gambar 3.4 *Flowchart Board Game Dam-daman*

b. Membuat *Storyboard*

Tahap pembuatan *storyboard* dalam penelitian pengembangan ini bertujuan untuk menggambarkan rancangan visual dari materi dan media yang akan dikembangkan seperti alur cerita, tampilan, teks, dan gambar yang dirancang sistematis pada media *board game* dam-daman sebelum tahap produksi. Gambar *storyboard* lengkapnya bisa dilihat pada Lampiran 21 atau Gambar 3.5 berikut ini.

Gambar Media yang Digunakan	Deskripsi	Interaksi Pemain
 <i>board game dam-daman</i>	Pembukaan: • Pemain membentuk kelompok • Pemain membaca buku panduan	• Pemain menyusun pion di atas <i>board game</i> • Pemain menentukan strategi awal
 Pion dam-daman	Mulai Permainan: • Pemain suit • Pemain pertama mulai terlebih dahulu • Pion diletakan berhadapan	• Pemain menggerakan pion di papan • Pion bergerak ke depan, belakang, samping searah garis • Pemain saling memakan pion yang ada di papan sesuai konsep materi ekosistem
 Buku Panduan dam-daman	• Kartu berada di kanan & kiri papan • Permainan selesai jika tidak ada pion yang dapat dimakan	• Pemain mengambil kartu setelah memakan pion lawan untuk menjawab kuis • Jika benar akan mendapatkan poin • Kartu dapat dijawab atau dilempar ke lawan • Poin yang dikumpulkan ditulis di LKPD
 Kartu dam-daman		

Gambar 3.5 *Storyboard Media Board Game*

c. Mendesain Produk

Langkah berikutnya adalah mendesain produk perangkat pembelajaran. Tujuan dari mendesain produk agar menciptakan perangkat pembelajaran yang menarik, selaras, efektif, dan sesuai dengan tujuan pembelajaran. Proses desain dilakukan pada beberapa aspek utama yang diperhatikan meliputi sebagai berikut.

- 1) Desain papan permainan untuk menentukan ukuran dan tata letak kotak-kotak dalam *board game*, mengatur warna yang sesuai akan terlihat baik saat digunakan.
- 2) Desain LKDP dan modul ajar dengan menentukan desain, *layout*, ukuran *font*, ukuran kertas, jenis bahan.
- 3) Desain kartu soal media *ecopyr card* untuk menentukan jumlah kartu yang akan digunakan, mendesain *layout*, ukuran, dan jenis bahan yang akan dipakai.
- 4) Desain pion dam-daman untuk menentukan jumlah pion, tampilan, ukuran, jenis bahan, dan bentuk yang akan diterapkan pada media *board game* dam-daman
- 5) Desain gambar untuk menentukan jumlah gambar, tampilan, ukuran, bentuk, dan jenis bahan yang akan diterapkan pada media *board game* dam-daman.
- 6) Desain box perangkat pembelajaran dengan menentukan ukuran mulai dari box, bentuk, jenis bahan.

d. Menyusun Materi

Tahap penyusunan materi bertujuan untuk mengembangkan perangkat pembelajaran yang sesuai dengan tujuan pembelajaran dan strategi. Tahap penyusunan materi berupa modul ajar, LKPD, buku panduan, serta materi pendukung lainnya. Penyusunan modul ajar berisi penjelasan konsep materi dan sintaks pembelajaran yang disesuaikan dengan model *Teams-Games-Tournament* (TGT) yang dilihat pada Lampiran 2.

Buku panduan permainan disusun untuk menjelaskan aturan permainan, cara bermain, tujuan permainan, dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai melalui produk perangkat pembelajaran. Penyusunan materi ini menjadi dasar untuk memastikan bahwa seluruh konten yang disampaikan terstruktur dengan baik dan mendukung capaian tujuan pembelajaran. Komponen yang terkandung dalam buku panduan dapat dijabarkan pada Tabel 3.11 sebagai berikut.

Tabel 3.11 Kisi-kisi Buku Panduan Perangkat Permainan

Komponen	Deskripsi
Tujuan Pembelajaran	Memastikan keterpaduan antara materi dengan aktivitas permainan media <i>board game</i>
Tujuan Permainan	Membantu siswa menyelesaikan permainan sesuai aturan dengan pendekatan kolaboratif
Daftar Komponen	Menjelaskan elemen permainan serta fungsinya
Persiapan Permainan	Menyusun langkah-langkah awal sebelum permainan dimulai
Aturan Main	Memberikan pedoman mekanisme permainan agar berjalan sesuai ketentuan
Sistem Skor	Menilai keberhasilan berdasarkan keterlibatan individu dan tim dalam menyelesaikan permainan

e. Mencetak Komponen Perangkat Pembelajaran

Tahap ini dilakukan pencetakan komponen perangkat pembelajaran dengan tujuan untuk menghasilkan media yang siap digunakan dalam pembelajaran. Komponen perangkat pembelajaran yang dicetak meliputi modul ajar, LKPD, papan permainan, kartu permainan, piramida, pion, dan buku panduan permainan. Proses pencetakan diawali dengan perancangan desain gambar komponen yang jelas dan menarik, dilanjutkan

dengan pemilihan bahan yang tahan lama, seperti kertas tebal atau laminasi agar kertas tidak mudah rusak. Selanjutnya pencetakan dilakukan dengan kualitas tinggi, diikuti dengan proses pemotongan dan pelapisan untuk meningkatkan daya tahan pada saat digunakan secara berulang untuk mendukung pembelajaran di kelas.

8. Mendesain dan Melakukan Evaluasi Formatif

Tahapan ini dilakukan evaluasi sebagai bentuk pemantauan dan penilaian keberlanjutan terhadap proses pembelajaran. Tahap ini dilakukan 2 hal yaitu mendesain validasi/penilaian pada ahli media, materi, metodologi dan melakukan uji coba produk.

a. Validasi Ahli Materi

Validasi materi dilakukan sebagai prasyarat sebelum melakukan uji coba produk ke siswa. Butir instrumen yang dijadikan sebagai acuan dalam proses penilaian kualitas materi yang ada pada produk terdiri dari materi, penggunaan bahasa, penyajian dan penyajian mengacu pada Rahayu (2023).

Beberapa indikator tersebut kemudian dilakukan modifikasi sesuai dengan penelitian ini. Indikator tersebut disajikan dalam kisi-kisi instrumen penilaian ahli materi pada Tabel 3.12 sebagai berikut.

Tabel 3.12 Kisi-kisi Instrumen Penilaian Ahli Materi

Aspek Penilaian	Indikator
Materi	a. Kelengkapan materi b. Kesesuaian tujuan pembelajaran c. Pembelajaran d. Keluasan materi e. Keakuratan materi f. Relevansi materi dan media
Penggunaan Bahasa	a. Penggunaan tata bahasa
Penyajian	a. Kemenarikan materi yang dikemas b. Kesesuaian materi dengan ilustrasi
<i>Cooperative Learning</i> Tipe TGT	a. Penerapan berbasis <i>cooperative learning</i> tipe TGT sesuai dengan materi ajar

b. Validasi Ahli Media

Validasi media dilakukan sebagai prasyarat sebelum melakukan uji coba produk. Butir instrumen yang dijadikan sebagai acuan dalam proses penilaian kualitas media yang ada pada produk terdiri dari desain media, pembelajaran, penggunaan media, dan keterampilan kolaborasi yang mengacu pada

referensi Rahayu (2023). Beberapa indikator tersebut kemudian dilakukan modifikasi sesuai dengan penelitian ini. Indikator tersebut disajikan dalam kisi-kisi instrumen penilaian ahli media pada Tabel 3.13 sebagai berikut.

Tabel 3.13 Kisi-kisi Instrumen Penilaian Ahli Media

Aspek Penilaian	Indikator
Desain Perangkat	a. Kemenarikan perangkat b. Tampilan fisik perangkat c. Kombinasi warna perangkat d. Kombinasi gambar perangkat
Pembelajaran	a. Kesesuaian perangkat dengan lingkungan b. Kelengkapan komponen perangkat
Penggunaan Perangkat	a. Kesesuaian perangkat dengan karakteristik siswa b. Petunjuk penggunaan perangkat c. Kemudahan penggunaan perangkat
Keterampilan Kolaborasi	a. Berkontribusi secara aktif b. Bekerja secara produktif c. Fleksibilitas d. Bertanggung jawab e. Menghargai orang lain

c. Validasi Ahli Metodologi

Validasi metodologi digunakan sebagai prasyarat sebelum melakukan uji coba produk. Butir instrumen yang dijadikan sebagai acuan dalam

proses penilaian metodologi pembelajaran pada produk terdiri dari desain media, pembelajaran, penggunaan media, dan keterampilan kolaborasi yang mengacu pada Rahayu (2023). Beberapa indikator tersebut kemudian dilakukan modifikasi sesuai dengan penelitian ini. Indikator tersebut disajikan dalam kisi-kisi instrumen penilaian ahli metodologi pembelajaran pada Tabel 3.14 sebagai berikut.

Tabel 3.14. Kisi-kisi Instrumen Ahli Metodologi

Aspek	Indikator
Keterampilan Kolaborasi	a. Bekerja secara produktif b. Menghargai pendapat orang lain c. Mencapai kesepakatan bersama d. Berbagi bertanggung jawab
Model Pembelajaran TGT	a. Tujuan pembelajaran b. Penyajian c. Belajar kelompok d. Permainan e. Kompetisi f. Rekognisi tim

d. Respon Guru

Penilaian yang dilakukan oleh guru bertujuan untuk menilai media yang sedang dikembangkan. Beberapa indikator tersebut kemudian dilakukan modifikasi sesuai dengan penelitian ini. Indikator tersebut disajikan dalam kisi-kisi instrumen

penilaian respon guru dilihat pada Tabel 3.15 sebagai berikut.

Tabel 3.15 Kisi-kisi Instrumen Penilaian Guru

Aspek	Indikator
Tampilan Perangkat	a. Petunjuk penggunaan perangkat b. Kualitas gambar perangkat dan animasi c. Penggunaan huruf dan gaya bahasa d. <i>Gameplay</i> (pola, aturan atau mekanisme) e. Kualitas bahan dan keamanan bahan
Manfaat Perangkat	a. Mempermudah proses pembelajaran b. Mempermudah dalam memahami materi
Materi	a. Kejelasan materi yang disajikan b. Kejelasan kalimat
Penggunaan Perangkat	a. Media mudah untuk digunakan b. Membantu guru menekankan konsep materi c. Membantu guru dalam melatih kolaborasi

e. Respon Siswa

Penilaian respon siswa bertujuan untuk mengumpulkan umpan balik dan data keberlanjutan selama pengembangan produk untuk bahan revisi yang diperlukan. Tahap ini menggunakan teknik survei dengan angket penilaian yang ditunjukkan pada siswa kelas X. Angket respon ini diberikan setelah uji

coba produk. Indikator tersebut disajikan dalam kisi-kisi instrumen respon siswa dilihat pada Tabel 3.16 sebagai berikut.

Tabel 3.16 Kisi-kisi Instrumen Respon Siswa

Aspek	Indikator
Tampilan Perangkat	a. Petunjuk penggunaan perangkat Kualitas gambar dan animasi b. Penggunaan <i>font</i> dan gaya bahasa c. <i>Gameplay</i> (pola, aturan dan mekanisme) d. Kualitas bahan dan keamanan bahan
Manfaat Perangkat	a. Mempermudah proses pembelajaran b. Mempermudah dalam memahami materi
Materi	a. Kejelasan materi ajar b. Kejelasan struktur kalimat
Antusias Siswa Terhadap Media	a. Perangkat mudah untuk digunakan b. Menarik minat siswa dalam Belajar dan menggunakan perangkat c. Motivasi siswa saat menggunakan perangkat

e. Uji Coba Produk

Uji coba produk dilakukan pada tahapan ini bertujuan untuk mengevaluasi produk pembelajaran sebelum diterapkan secara luas. Uji coba produk menilai kualitas instruksional dengan mengidentifikasi materi dan proses pembelajaran,

menyesuaikan dan merevisi produk dengan mengidentifikasi kelemahan dan kekurangan produk, serta melakukan revisi produk. Model pengembangan Dick & Carey pada uji coba produk pada tahap evaluasi formatif dilakukan dengan 3 tahap yaitu uji coba *one-to-one* (perorangan), uji coba *small group* (kelompok kecil), dan uji coba lapangan yang melibatkan siswa kelas X SMA Islam Al Azhar 14 Semarang.

Uji coba *one-to-one* (perorangan) dilakukan untuk menilai apakah materi dan media mudah dipahami oleh individu pengguna. Uji coba ini melibatkan 1-3 siswa kelas X yang berfokus pada revisi awal berbasis individu. Setelah dilakukan uji perorangan kepada siswa kemudian siswa tersebut diberikan penilaian respon untuk menjadi bahan evaluasi. Uji coba *small group* (kelompok kecil) yang dilakukan pada 8 siswa kelas X yang berfokus pada pemahaman dan daya tarik dalam kelompok kecil.

Setelah dilakukan uji coba kelompok kecil kepada siswa kemudian siswa tersebut diberikan penilaian respon untuk menjadi bahan evaluasi. Selanjutnya uji coba lapangan (*field trial*) yang melibatkan satu kelas atau 20 siswa. Uji ini dilakukan

untuk menguji sejauh mana produk pembelajaran dapat digunakan dalam kondisi kelas sebenarnya. Alur uji coba pada pengembangan ini dapat dilihat pada Tabel 3.17 sebagai berikut.

Tabel 3.17 Tahapan Uji Coba Siswa

Uji Coba Siswa	Jumlah Siswa
Uji Coba Perorangan (<i>one-to-one</i>)	3 siswa kelas X
Uji Coba Skala Kecil (<i>small group</i>)	8 siswa kelas X selain 3 siswa uji coba perorangan
Uji Coba Lapangan (<i>field trial</i>)	20 siswa kelas X selain 3 siswa uji coba perorangan dan 8 siswa uji coba skala kecil

9. Revisi pembelajaran

Tahap ini dilakukan berdasarkan berbagai umpan balik yang diperoleh dari komentar dan saran validator ahli materi, validator ahli media, dosen pembimbing, respon guru, serta respon siswa. Umpan balik dikumpulkan melalui berbagai metode seperti wawancara, observasi, hasil angket, dan hasil tes dengan tujuan mengevaluasi terhadap perangkat pembelajaran. Berdasarkan hasil analisis umpan balik tersebut, dilakukan perbaikan terhadap materi dan produk perangkat pembelajaran.

C. Desain Uji Coba Produk

1. Desain Uji Produk

Pengembangan produk perangkat pembelajaran yang telah disetujui oleh validator yaitu validator materi dan validator media dengan kriteria sebagai berikut.

a. Validasi Ahli Media

Validasi media digunakan sebagai prasyarat sebelum melakukan uji coba produk. Ahli media yang melakukan validasi disesuaikan dengan kriteria 1) memiliki jenjang magister/doktor, 2) menguasai bidang keilmuan media pembelajaran, 3) berprofesi sebagai dosen atau praktisi pada bidang media pembelajaran. Uji validasi media dilakukan oleh dosen Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang yakni Ibu Khotimah Harahap, M.Pd.

b. Validasi Ahli Materi

Validasi media digunakan sebagai prasyarat sebelum melakukan uji coba produk. Ahli materi yang melakukan validasi disesuaikan dengan kriteria 1) memiliki jenjang magister/doktor, 2) menguasai bidang keilmuan biologi, 3) berprofesi sebagai dosen atau praktisi pada bidang biologi. Uji validasi materi dilakukan oleh dosen Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Walisongo Semarang yakni Ibu Hafidha Asni Akmalia, M.Sc.

c. Validasi Ahli Metodologi

Validasi metodologi digunakan sebagai prasyarat sebelum melakukan uji coba produk. Ahli metodologi yang melakukan validasi disesuaikan dengan kriteria 1) memiliki jenjang magister/doktor, 2) menguasai bidang keilmuan biologi, 3) berprofesi sebagai dosen atau praktisi pada bidang biologi. Uji validasi metodologi dilakukan oleh dosen Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang yakni Ibu Dian Tauhidah, M.Pd.

d. Respon Guru

Respon penilaian yang dilakukan oleh guru ditujukan guna mendapatkan kelayakan terhadap media yang sedang dikembangkan. Individu yang dianggap memenuhi kriteria pada validasi ini adalah guru mata pelajaran biologi. Uji respon guru dilakukan oleh guru biologi SMA Islam Al-Azhar 14 Semarang yakni Ibu Iis Solikhati, M.Si.

e. Respon Siswa

Penilaian respon siswa dilakukan setelah media telah diimplementasi di dalam kelas. Penilaian respon siswa bertujuan untuk mengumpulkan

umpan balik dan data keberlanjutan selama pengembangan produk untuk bahan revisi yang diperlukan. Tahap ini menggunakan teknik survei dengan angket penilaian yang ditunjukkan pada siswa kelas X.

2. Subjek Uji Coba

Jumlah populasi dalam penelitian ini yaitu seluruh siswa kelas X SMA Islam Al Azhar 14 Semarang yang terdiri dari 7 kelas dengan 270 siswa. Teknik yang digunakan yaitu teknik *purposive sampling* karena sampel yang dilakukan sesuai dengan pertimbangan pada tujuan penelitian (Sugiyono, 2013). Pengambilan 1 kelas sebagai sampel dilakukan atas pertimbangan efisiensi waktu, tenaga, biaya, serta mempertimbangkan karakteristik kelas yang dianggap representatif terhadap populasi (Arikunto, 2010). Subjek uji coba dilakukan pada siswa kelas X sebanyak 36 siswa.

Uji coba produk pada evaluasi formatif model pengembangan Dick & Carey dilakukan dengan 3 tahap yaitu uji coba *one-to-one*, uji coba *small group*, dan uji coba *field group* yang melibatkan 25 siswa kelas X2. Teknik melakukan uji coba produk dalam model Dick & Carey dijelaskan sebagai berikut.

a. Uji Coba *One-to-one* (perorangan)

Uji coba *one-to-one* (perorangan) dilakukan sebagai penilaian apakah materi dan media mudah dipahami oleh individu pengguna. Uji coba ini melibatkan 3 siswa kelas X yang berfokus pada revisi awal berbasis individu. Setelah dilakukan uji perorangan kepada siswa kemudian siswa tersebut diberikan penilaian respon untuk menjadi bahan evaluasi.

b. Uji Coba *Small Group* (kelompok kecil)

Uji coba kelompok kecil yang diujikan pada 8 siswa kelas X yang berfokus pada pemahaman dan daya tarik dalam kelompok kecil. Siswa yang ditunjuk sebagai responden dalam uji coba skala kecil tidak boleh berasal dari siswa yang telah menjadi responden pada uji coba perorangan. Kemudian siswa tersebut diberi penilaian respon berupa angket sebagai bahan evaluasi terhadap produk.

c. Uji Coba *Field Trial* (lapangan)

Uji coba *field trial* yang melibatkan 25 siswa kelas X2. Uji ini dilakukan untuk menguji sejauh mana produk pembelajaran dapat digunakan dalam kondisi kelas sebenarnya. Setelah dilakukan uji coba lapangan kepada siswa kemudian siswa tersebut

diberikan penilaian respon untuk menjadi bahan evaluasi akhir terhadap produk yang dikembangkan.

3. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Teknik dan instrumen pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini dijelaskan sebagai berikut.

a. Observasi

Teknik pengumpulan data menggunakan observasi ini bertujuan untuk mengumpulkan data dan informasi kondisi awal pembelajaran serta mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran dengan menganalisis perangkat pembelajaran dengan mengamati proses belajar di kelas. Instrumen observasi diperoleh dari hasil adaptasi dari penelitian Putri (2024), yang mencakup aspek-aspek keterlaksanaan pembelajaran dan keterlibatan siswa dalam proses belajar.

b. Wawancara

Teknik pengumpulan data dengan wawancara bertujuan sebagai penghimpun data kualitatif yang meliputi kebutuhan media, analisis pembelajaran, karakteristik siswa guna sebagai data pada produk yang dikembangkan. Teknik wawancara ini menggunakan pedoman wawancara yang diadaptasi

dari penelitian Rahman (2024) yang kemudian diberikan kepada guru mata pelajaran biologi kelas X SMA Islam Al Azhar 14 Semarang sebagai responden.

c. Survei

Survei menjadi teknik pengumpulan data sebagai cara memberi beberapa pertanyaan secara tertulis yang diberikan kepada responden yang kemudian dijawab. Instrumen kuesioner atau angket digunakan untuk mengidentifikasi kebutuhan siswa pada proses pembelajaran sebagai analisis kebutuhan, penilaian validasi ahli materi, media, metodologi, penilaian respon guru dan siswa. Teknik survei ini menggunakan instrumen angket kebutuhan siswa yang diadaptasi dari penelitian Putri (2024), angket keterampilan kolaborasi adaptasi dari Fitriani (2023), angket validasi metodologi dari penelitian Muslim *et al.* (2020), angket validasi materi, media, respon guru, dan respon siswa diadaptasi dari penelitian Rahayu (2023).

4. Teknik Analisis Data

Data yang telah diperoleh kemudian dianalisis menggunakan dua teknik analisis data yaitu data kualitatif dan data kuantitatif.

a. Data Kualitatif

Data kualitatif diperoleh dari hasil saran, kritik, dan masukan oleh validator ahli media dan ahli materi yang terdapat pada instrumen validasi. Selain itu, data kualitatif juga diperoleh dari respon guru, dan respon siswa yang selanjutnya dikelompokkan menjadi data kualitatif sehingga diperoleh dalam bentuk deskriptif kualitatif yang ditampilkan secara rinci dan jelas.

b. Data Kuantitatif

Data kuantitatif didapatkan dari hasil angket validasi ahli media, materi, metodologi, hasil respon guru dan siswa. Data yang didapatkan dari hasil validasi para ahli, kemudian dilakukan penilaian dengan menggunakan skala *likert*. Skala *likert* tersebut memiliki item dengan kategori yang dijelaskan Tabel 3.18 sebagai berikut.

Tabel 3.18 Skor Skala *Likert*

No	Pernyataan	Jawaban
1	Sangat Setuju (SS)	4
2	Setuju (S)	3
3	Kurang Setuju (KS)	2
4	Tidak Setuju (TS)	1

(Mukholifah *et al.*, 2020)

Data yang didapatkan dari hasil angket validator para ahli kemudian dianalisis dengan deskriptif yang mengacu pada rumus berikut ini.

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

Hasil dari persentase yang diperoleh kemudian data tersebut disimpulkan berdasarkan kategori pada Tabel 3.19 sebagai berikut.

Tabel 3.19 Kriteria Interpretasi Skor Validitas

No	Persentase (%)	Kriteria
1	81-100	Sangat Valid
2	61-80	Valid
3	41-60	Cukup Valid
4	21-40	Tidak Valid
5	0-20	Sangat Tidak Valid

(Riduwan, 2022)

Data kuantitatif yang didapatkan dari angket respon guru dan siswa yang sebelumnya dilakukan uji dengan menggunakan skala *likert*. Skala *likert* tersebut memiliki item dengan kategori yang dijelaskan Tabel 3.20 sebagai berikut.

Tabel 3.20 Skor Skala *Likert*

No	Pernyataan	Jawaban
1	Sangat Setuju (SS)	4
2	Setuju (S)	3
3	Kurang Setuju (KS)	2
4	Tidak Setuju (TS)	1

(Mukholifah *et al.*, 2020)

Data yang didapatkan dari hasil angket penilaian respon guru dan siswa kemudian dianalisis secara deskriptif yang mengacu pada rumus berikut ini.

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

Hasil dari persentase kemudian disimpulkan pada Tabel 3.21 sebagai berikut.

Tabel 3.21 Kriteria Interpretasi Skor Respon

No	Persentase (%)	Kriteria
1	76-100	Sangat Baik
2	51-75	Baik
3	26-50	Tidak Baik
4	0-25	Sangat Tidak Baik

(Wati, 2022)

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan Produk Awal

Penelitian pengembangan ini menghasilkan produk yaitu perangkat pembelajaran terintegrasi model *Teams-Games-Tournament* (TGT) untuk melatih keterampilan kolaborasi siswa pada materi ekosistem dengan mengadaptasi model pengembangan Dick & Carey. Model pengembangan Dick & Carey yang digunakan dalam penelitian ini 9 tahapan dari 10 tahapan (Dick *et al.*, 2001). Produk perangkat pembelajaran ini meliputi beberapa komponen seperti modul ajar, LKPD, media *board game* dam-daman, media gambar *ecopic*, media *ecopyr card*, media *puzzle ecocycle*. Penjelasan tiap komponen dalam perangkat pembelajaran adalah sebagai berikut.

1. Modul Ajar

Modul ajar merupakan rencana pembelajaran yang dikembangkan oleh pendidik secara sistematis dengan memuat beberapa komponen yang diperlukan untuk mencapai tujuan pembelajaran. Modul ajar memiliki karakteristik sebagai bahan ajar yang memuat rancangan kegiatan pembelajaran yang lengkap, sistematis, serta dapat digunakan secara mandiri

maupun berkelompok oleh peserta didik (Rusman, 2011). Pengembangan modul ajar dalam penelitian ini bertujuan untuk menyediakan perangkat pembelajaran yang terstruktur pada materi “komponen ekosistem dan interaksi antar komponen” bagi siswa kelas X Fase E. Modul ini dikembangkan secara khusus untuk memfasilitasi penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *Teams-Games-Tournament* (TGT) untuk melatih keterampilan kolaborasi siswa sebagai bagian dari penguatan kompetensi abad ke-21.

Komponen-komponen dalam modul ajar ini disusun mengacu pada panduan pengembangan modul ajar kurikulum merdeka oleh Kemendikbud Ristek (2022). Komponen tersebut terdiri atas identitas modul, capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran, kegiatan pembelajaran yang memuat sintaks model TGT, penguatan profil pelajar pancasila, asesmen dan refleksi, serta sumber belajar dan media pembelajaran yang digunakan. Pendekatan yang digunakan dalam modul ajar ini adalah pendekatan saintifik. Pendekatan saintifik dipilih karena mendukung pembelajaran aktif, kolaboratif, berpusat pada siswa (*student centered learning*), yang berorientasi pada kerja sama kelompok (Musfiqon dan Nurdyansah, 2020). Modul ajar ini

menggunakan model kooperatif tipe *Teams-Games-Tournament* (TGT) yang dipadukan dengan metode meliputi ceramah, diskusi kelompok, dan permainan edukatif. Hal ini dipilih karena mampu menumbuhkan kerja sama tim, interaksi sosial, serta kompetisi yang sehat di antara sehingga dapat meningkatkan keterampilan kolaborasi (Yuliana dan Nurmalasari, 2021).

Selain itu, penyusunan modul ajar ini juga memperhatikan karakteristik peserta didik, baik dari aspek kognitif, serta gaya belajar yang diperoleh berdasarkan hasil analisis kebutuhan pembelajaran siswa dan wawancara guru biologi. Herlina dan Susanti (2021) menyatakan bahwa modul ajar yang memperhatikan kebutuhan peserta didik secara menyeluruh mampu meningkatkan efektivitas pembelajaran dan pencapaian tujuan pembelajaran secara optimal. Fokus utama dari pengembangan modul ini adalah menjadi alat atau perangkat pembelajaran yang dapat digunakan guru untuk melatih keterampilan kolaborasi dengan menyediakan lembar asesmen untuk mengukur keterampilan kolaborasi pada siswa. Selain itu modul ajar ini mengintegrasikan nilai-nilai islam pada setiap materi

yang ada di dalamnya. Hal ini membantu siswa untuk lebih memperdalam pemahaman tentang fenomena alam dan makhluk hidup dengan merujuk pada ayat-ayat Al-Quran yang relevan (Yulianti *et al.* 2017). Tampilan *cover* modul ajar dapat dilihat pada Gambar 4.1 berikut ini.



Gambar 4.1 Tampilan *Cover* Modul Ajar

2. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) merupakan salah satu perangkat pembelajaran yang digunakan untuk membantu peserta didik dalam memahami materi pelajaran melalui aktivitas terstruktur. LKPD memberikan pengalaman belajar yang konkret dan sistematis, serta mendorong keterlibatan aktif peserta

didik dalam pembelajaran, baik secara individual maupun kelompok (Fitriani *et al.* (2020).

Lembar kerja peserta didik dirancang untuk memfasilitasi siswa dalam melakukan kegiatan belajar secara aktif dan kolaboratif. LKPD disusun berdasarkan tahapan-tahapan sintaks model TGT dan indikator kolaborasi yang berisi berbagai aktivitas yang mendorong siswa dalam berdiskusi, berbagi peran, menyelesaikan masalah secara bersama, serta mencapai kesepakatan bersama. Proses penyusunan LKPD ini mengacu pada pendekatan saintifik yang mengacu pada aktivitas mengamati, menanya, menalar, dan mengomunikasikan, yang tercermin dalam tahapan pengamatan media visual, diskusi kelompok, serta presentasi hasil. Model TGT digunakan sebagai landasan penyusunan aktivitas kelompok dalam LKPD, khususnya pada tahapan *Teams*, yang menekankan kerja sama dan penyelesaian tugas secara kolaboratif.

LKPD terdiri dari beberapa bagian seperti tujuan pembelajaran, nama kelompok, materi pokok, persiapan diskusi, pembagian peran anggota, aturan diskusi kolaborasi, kegiatan diskusi, kesempatan kelompok, *checklist* keterlibatan anggota, dan refleksi individu dan kelompok. Tujuan pembelajaran di dalam

LKPD dibagi berdasarkan dari jumlah pertemuan yang sudah dirancang. Materi ekosistem di dalam LKPD mencakup 3 sub materi ekosistem meliputi 1) pengertian ekosistem, komponen penyusun, dan interaksi antar komponen, 2) aliran energi rantai makanan, jaring-jaring makanan, dan piramida energi. 3) daur biogeokimia (daur karbon, hidrogen, nitrogen, sulfur, fosfor).

Komponen selanjutnya adalah materi ringkas yang disajikan dalam bahasa yang komunikatif, untuk memberikan dasar pemahaman sebelum siswa melakukan kegiatan diskusi. LKPD juga dilengkapi dengan petunjuk kerja dan pembagian peran, di mana setiap anggota kelompok diarahkan untuk mengambil peran tertentu seperti ketua, pencatat, pengatur waktu, pencari informasi, dan penyaji. Pembagian peran ini bertujuan untuk melatih tanggung jawab dan keterlibatan aktif dalam tim (Fitriani *et al.*, 2020).

3. Media *Board Game* Dam-daman

Media *board game* dam-daman adalah media permainan dan pembelajaran yang dimainkan menggunakan papan sebagai bidangnya serta menggunakan pion-pion dengan aturan tertentu. Media ini dimainkan menggunakan model *Teams-Games-*

Tournament (TGT). Media ini didesain untuk memfasilitasi interaksi dan kerja sama antar siswa dalam kegiatan berkelompok. Melalui aktivitas ini, siswa tidak hanya belajar memahami konsep ekosistem, tetapi juga berlatih mengembangkan keterampilan kolaborasi seperti komunikasi efektif, kontribusi ide, dan pengambilan keputusan bersama. Hal ini sesuai dengan penelitian Arifin dan Nugroho (2020) menyatakan bahwa *board game* dam-daman dapat mendorong interaksi berulang pada siswa sehingga membantu kerja sama antar pemain.

Format yang menarik dan mudah digunakan, *board game* dam-daman menjadi media yang mendukung terciptanya suasana belajar yang kooperatif sekaligus memudahkan guru dalam mengamati dan mengevaluasi aspek kolaboratif siswa secara lebih nyata. Media *board game* dam-daman terdiri dari papan *board game* dan pion dam-daman. Media *board game* dam-daman digunakan pada materi ekosistem yang disesuaikan dengan tujuan pembelajaran yaitu aliran energi, rantai makanan, dan jaring-jaring makanan.

4. Media Gambar *Ecopic*

Media *ecopic* merupakan media pembelajaran visual yang dikembangkan untuk mendukung proses pembelajaran biologi materi ekosistem yang menggambarkan komponen ekosistem dan interaksi antar komponen ekosistem melalui model *Teams-Games-Tournament* (TGT). Media gambar *ecopic* memuat gambar berbagai komponen ekosistem biotik seperti hewan, tumbuhan, ekosistem abiotik seperti air, tanah, batu, sinar matahari. digunakan pada pertemuan ke-2 dan saat sesi permainan yang dimainkan secara berkelompok dengan jumlah 4-5 siswa dengan kemampuan akademik yang berbeda. Media ini digunakan sebagai stimulus saat kegiatan diskusi kelompok, membantu siswa dalam memahami konsep secara visual, dan mendorong siswa berdiskusi dalam menghubungkan gambar dengan konsep ilmiah sesuai dengan indikator kolaborasi Greenstein (2012). Hal ini sesuai dengan temuan Ferazona *et al.* (2023) menyatakan penggunaan media gambar dalam pembelajaran kolaboratif dapat meningkatkan motivasi sehingga siswa dapat melakukan kemampuan kerja sama pada pembelajaran IPA.

5. Media Kartu *Ecopyr Card*

Media pembelajaran kartu *ecopic card* merupakan media berbasis permainan berbasis kartu yang dirancang untuk memfasilitasi pemahaman siswa terhadap materi ekosistem pada sub materi piramida makanan serta mengembangkan keterampilan kolaborasi melalui penerapan model *Teams-Games-Tournament* (TGT). Pengembangan media ini bertujuan untuk menciptakan suasana belajar yang kolaboratif dan menyenangkan, serta mendorong siswa untuk berpikir kritis dalam menentukan alur energi antar makhluk hidup.

berupa jenis kartu yang dimainkan secara berkelompok yang digunakan pada pertemuan ke-2 untuk materi ekosistem sub materi piramida ekologi. Media ini dimainkan secara berkelompok pada sesi permainan dalam model *Teams-Games-Tournament* (TGT). Penggunaan media kartu ini dirancang untuk mendorong partisipasi aktif dari seluruh anggota kelompok melalui interaksi yang bersifat dinamis dan menantang. Setiap kartu mengandung materi yang menuntut siswa dalam berdiskusi, bertukar pendapat, serta bekerja sama.

6. Media *Puzzle Ecocycle*

Media pembelajaran *puzzle ecocycle* terdiri dari potongan-potongan panah yang disusun seperti teka-teki untuk memfasilitasi pemahaman siswa pada sub materi daur biogeokimia dalam topik ekosistem. Media ini digunakan pada pertemuan ke-3 dan saat sesi permainan dalam model *Teams-Games-Tournament* (TGT). media ini memicu keterlibatan aktif anggota kelompok, menuntut kontribusi seimbang, serta pengelolaan konflik saat terjadi perbedaan pendapat. Hal ini sesuai dengan tujuan pengembangannya untuk melatih keterampilan kolaborasi sebagaimana yang dirumuskan oleh Greenstein (2012), yang mencakup indikator *working productively*, *showing respect*, *compromising*, dan *shared responsibility*. Keempat indikator ini dapat diamati secara langsung selama siswa berdiskusi dalam menyusun puzzle, terutama dalam situasi di mana mereka harus menyepakati urutan daur atau mengatasi konflik pandangan. Proses ini didukung pula dengan LKPD kolaboratif sebagai alat bantu pengorganisasian ide dan refleksi kelompok. Media pembelajaran *puzzle ecocycle* digunakan pada materi ekosistem dengan sub materi daur biogeokimia

(daur hidrogen, daur nitrogen, daur sulfur, daur karbon, daur fosfor).

7. Buku Panduan Permainan

Buku panduan permainan ini menjadi pelengkap dari perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Isi dari buku panduan mencakup tujuan permainan, daftar komponen permainan, langkah-langkah persiapan, aturan main, serta sistem skor dan penilaiannya. Buku panduan ini bertujuan untuk mempermudah guru dan siswa dalam memahami alur permainan, menjalankan kegiatan pembelajaran secara sistematis, serta memastikan bahwa permainan yang dilakukan tetap berorientasi pada tujuan pembelajaran, khususnya dalam melatih keterampilan kolaborasi siswa.

Prototipe perangkat pembelajaran yang telah disusun berdasarkan jenis komponen-komponen di atas, kemudian divalidasi oleh 3 yaitu ahli media, ahli materi, ahli metodologi. Hasil data penilaian berupa skor 1-5 yang selanjutnya diubah ke dalam persentase. Instrumen penilaian juga diberikan kolom untuk saran serta masukan yang digunakan sebagai acuan perbaikan *prototipe* perangkat pembelajaran.

B. Hasil Uji Coba Produk

Pengembangan produk perangkat pembelajaran yang telah melalui tahap uji validasi yaitu validasi ahli materi, validasi ahli media, ahli metodologi, respon guru biologi dan respon siswa. Hasil yang diperoleh pada uji tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut.

1. Uji Validasi Materi

Uji validasi materi pada produk perangkat pembelajaran dilakukan oleh 1 validator ahli materi dengan menggunakan lembar instrumen validasi. Aspek materi yang dinilai yaitu materi, bahasa, dan penyajian. Data hasil validasi ahli materi yaitu skor penilaian terhadap materi yang disajikan pada produk perangkat pembelajaran. Hasil validitas produk perangkat pembelajaran oleh ahli materi mendapatkan nilai total 95,3%, sehingga produk perangkat pembelajaran dikategorikan sangat valid untuk digunakan. Hasil uji validitas materi tiap aspek dapat dilihat pada Tabel 4.1 sebagai berikut.

Tabel 4.1 Hasil Uji Validasi Materi

Aspek	Persentase (%)	Keterangan
Materi	89	Sangat Valid
Bahasa	100	Sangat Valid
Penyajian	97	Sangat Valid
Total Keseluruhan	95,3	Sangat Valid

(Sumber: Data primer diolah, 2025)

Berdasarkan Tabel 4.1 diketahui validitas pada aspek materi mendapatkan nilai 89%. Besarnya nilai yang diperoleh pada aspek materi menunjukkan bahwa nilai tersebut tergolong pada kategori sangat valid. Penilaian aspek materi meliputi kelengkapan materi, kesesuaian tujuan pembelajaran, pembelajaran, keluasan materi, keakuratan materi, dan relevansi materi dan media. Aspek bahasa mendapatkan total nilai sebesar 100%. Besarnya nilai yang didapat pada aspek bahasa yaitu penggunaan bahasa menunjukkan bahwa nilai tersebut masuk kategori sangat valid. Aspek penyajian mendapatkan total nilai 97%. Besarnya nilai yang diperoleh pada aspek penyajian menunjukkan bahwa nilai tersebut tergolong pada kategori sangat valid. Penilaian aspek penyajian meliputi aspek kemenarikan materi dan kesesuaian materi dengan ilustrasi.

2. Uji Validasi Media

Uji validasi media pada produk perangkat pembelajaran dilakukan oleh 1 validator dengan menggunakan lembar instrumen validasi. Aspek media yang dinilai yaitu desain perangkat, pembelajaran, penggunaan perangkat, dan keterampilan kolaborasi. Data hasil validasi ahli media yaitu skor penilaian

terhadap media yang disajikan pada produk perangkat pembelajaran. Hasil validitas produk perangkat pembelajaran oleh ahli media mendapatkan nilai total 95,75%, sehingga perangkat pembelajaran dikategorikan sangat valid untuk digunakan. Hasil uji validasi media tiap aspek dapat dilihat Tabel 4.2 berikut.

Tabel 4.2 Hasil Uji Validasi Ahli Media

Aspek	Persentase (%)	Keterangan
Desain Perangkat Pembelajaran	94	Sangat Valid
Penggunaan Perangkat Keterampilan Kolaborasi	96	Sangat Valid
	97	Sangat Valid
	96	Sangat Valid
Total Keseluruhan	95,75	Sangat Valid

(Sumber: Data Primer diolah, 2025)

Berdasarkan Tabel 4.2 dapat diperoleh informasi bahwa validitas pada aspek desain perangkat memperoleh nilai sebesar 94%, nilai ini didapatkan bahwa nilai tersebut masuk pada kategori sangat valid. Penilaian aspek desain perangkat meliputi kemenarikan media, tampilan fisik, kombinasi warna, dan kombinasi gambar. Aspek pembelajaran mendapatkan nilai 96% dengan penilaian aspek meliputi kesesuaian media dengan lingkungan dan kelengkapan komponen media. Nilai yang diperoleh pada aspek pembelajaran masuk pada kategori sangat valid. Aspek penggunaan perangkat memperoleh nilai 97% dimana nilai tersebut masuk kategori sangat valid dengan aspek meliputi

kesesuaian media dengan karakteristik siswa, petunjuk penggunaan media, dan kemudahan penggunaan media. Aspek keterampilan kolaborasi memperoleh nilai 96%, nilai ini didapatkan bahwa nilai tersebut masuk kategori sangat valid. Penilaian aspek keterampilan kolaborasi meliputi berkontribusi secara aktif, bekerja secara produktif, fleksibilitas, bertanggung jawab, dan menghargai orang lain.

3. Uji Validasi Metodologi

Uji validasi metodologi pada produk perangkat pembelajaran dilakukan 1 validator ahli metodologi dengan menggunakan lembar instrumen validasi. Aspek metodologi yang dinilai yaitu tujuan pembelajaran, bekerja secara produktif, menghargai pendapat orang lain, mencapai kesepakatan bersama, berbagi tanggung jawab, dan model *Teams-Games-Tournament* (TGT). Data hasil validasi ahli metodologi yaitu skor penilaian terhadap metodologi yang disajikan pada produk perangkat pembelajaran. Hasil validitas perangkat pembelajaran oleh ahli metodologi mendapatkan nilai total 97,00%, sehingga perangkat pembelajaran dikategorikan sangat valid untuk digunakan.

Hasil uji validasi metodologi tiap aspek dapat dilihat pada Tabel 4.3 berikut ini.

Tabel 4.3 Hasil Uji Validasi Metodologi

Aspek	Persentase (%)	Keterangan
Tujuan Pembelajaran	100	Sangat Valid
Bekerja Secara Produktif	93	Sangat Valid
Menghargai Pendapat Orang Lain	93	Sangat Valid
Mencapai Kesepakatan Bersama	100	Sangat Valid
Berbagi Tanggung Jawab	100	Sangat Valid
Model <i>Teams-Games-Tournament</i> (TGT)	100	Sangat Valid
Total Keseluruhan	97,00	Sangat Valid

(Sumber: Data Primer diolah, 2025)

Berdasarkan Tabel 4.3 dapat diperoleh informasi bahwa validitas pada aspek tujuan pembelajaran memperoleh nilai sebesar 100%, nilai ini didapatkan bahwa nilai tersebut masuk pada kategori sangat valid. Penilaian aspek tujuan pembelajaran meliputi kejelasan tujuan pembelajaran dan keterdukungan capaian tujuan pembelajaran. Aspek bekerja secara produktif mendapatkan nilai 93% dengan penilaian aspek meliputi pengelolaan waktu diskusi, kesepakatan kelompok, penyelesaian tanpa distraksi. Nilai yang diperoleh pada aspek bekerja secara produktif masuk pada kategori sangat valid. Aspek menghargai pendapat

orang lain memperoleh nilai 93% dimana nilai tersebut masuk kategori sangat valid dengan aspek meliputi menghargai pendapat teman, tidak merendahkan ide anggota kelompok, mendukung sikap terbuka. Aspek mencapai kesepakatan bersama memperoleh nilai 100%, nilai ini didapatkan bahwa nilai tersebut masuk kategori sangat valid. Penilaian aspek mencapai kesepakatan bersama meliputi bekerja sama dan saling mendukung, menerima perbedaan ide teman, fleksibilitas siswa.

Aspek berbagi tanggung jawab memperoleh nilai 100%, nilai ini didapatkan bahwa nilai tersebut masuk dalam kategori sangat valid. Penilaian aspek berbagi tanggung jawab meliputi menyelesaikan tugas sesuai kesepakatan, keterlibatan aktif, dan menunjukkan sikap tekun. Aspek model *Teams-Games-Tournament* (TGT) memperoleh nilai 100%, nilai ini didapatkan bahwa nilai tersebut masuk kategori sangat valid. Penilaian aspek model *Teams-Games-Tournament* (TGT) meliputi membangun pemahaman konsep, kerja sama antar siswa, interaksi antar siswa, kompetisi kelompok, penilaian dan apresiasi hasil kolaborasi.

4. Respon Guru

Respon guru pada produk perangkat pembelajaran dilakukan oleh 1 guru biologi dengan menggunakan lembar instrumen angket respon. Aspek yang dinilai pada respon guru meliputi tampilan media, manfaat media, materi, dan penggunaan media. Data hasil respon guru yaitu skor penilaian terhadap respon guru yang disajikan pada perangkat pembelajaran. Hasil respon guru biologi perangkat pembelajaran oleh guru biologi mendapatkan nilai 76,25%, sehingga perangkat pembelajaran dikategorikan sangat baik untuk digunakan. Hasil angket respon guru tiap aspek dapat dilihat Tabel 4.4 berikut ini.

Tabel 4.4 Hasil Angket Respon Guru Biologi

Aspek	Persentase (%)	Keterangan
Tampilan Perangkat	85	Sangat Baik
Manfaat Perangkat	70	Baik
Materi	80	Sangat Baik
Penggunaan	70	Baik
Total Keseluruhan	76,25	Sangat Baik

(Sumber: Data Primer diolah, 2025)

Berdasarkan Tabel 4.4 dapat diperoleh informasi bahwa penilaian aspek tampilan perangkat meliputi petunjuk penggunaan media, kualitas gambar dan animasi, penggunaan huruf dan gaya bahasa, *game play* (pola, aturan, mekanisme), serta kualitas bahan dan keamanan bahan.

Aspek manfaat perangkat pembelajaran mendapatkan nilai 70% dengan penilaian aspek meliputi kemudahan proses pembelajaran dan kemudahan dalam memahami materi. Nilai yang diperoleh pada aspek manfaat perangkat pembelajaran masuk pada kategori sangat baik. Aspek materi memperoleh nilai 80% dimana nilai tersebut masuk kategori sangat baik dengan aspek meliputi kejelasan materi yang disajikan dan kejelasan kalimat. Aspek penggunaan perangkat pembelajaran memperoleh nilai 70%, nilai ini didapatkan bahwa nilai tersebut masuk kategori sangat baik. Penilaian penggunaan perangkat pembelajaran meliputi kemudahan media dalam penggunaan, penggunaan media pada konsep materi, dan penggunaan media pada kolaborasi.

5. Respon Siswa

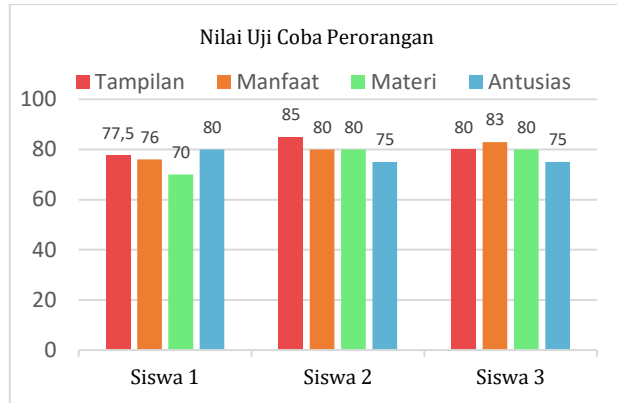
Penilaian respon siswa pada perangkat pembelajaran dilakukan kepada siswa kelas X SMA Islam Al Azhar 14 Semarang menggunakan angket respon siswa dengan melakukan uji coba produk yang mewakili 3 level kemampuan akademik. Uji respon siswa dilaksanakan dengan 3 tahap yaitu uji perorangan, uji skala kecil, dan uji lapangan. Langkah uji respon

dilaksanakan dengan menjelaskan terlebih dahulu tujuan dilakukannya penilaian siswa.

Langkah selanjutnya yaitu menjelaskan materi sesuai dengan pembelajaran, kemudian memberikan perangkat pembelajaran untuk digunakan pada saat pembelajaran. Siswa kemudian mengisi angket yang telah dibagikan. Langkah ini dilakukan setelah melaksanakan revisi validasi media dan validasi materi.

a. Uji Coba *One-To-One*

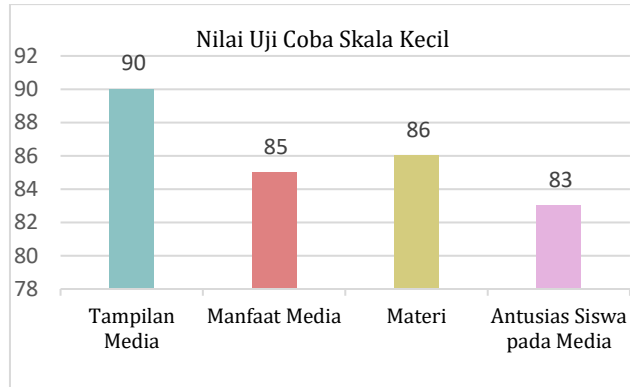
Uji coba *one-to-one* diberikan oleh 3 siswa kelas X SMA Islam Al Azhar 14 Semarang berdasarkan level kemampuan akademik tinggi, sedang, dan rendah untuk memperoleh masukan agar mudah dipahami oleh individu pengguna. Berdasarkan Gambar 4.2 hasil uji coba perorangan yang diujikan pada 3 siswa kelas X dengan level akademik yang berbeda diperoleh total nilai 78,4% dengan kategori baik, maka dinyatakan layak untuk ke tahap berikutnya yaitu uji coba skala kecil. Data hasil uji coba *one-to-one* masing-masing siswa dapat divisualisasikan melalui diagram batang pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Nilai Uji Coba Perorangan

b. Uji Coba *Small Group*

Uji coba skala kecil dilakukan pada 8 siswa kelas X SMA Islam Al Azhar 14 Semarang dengan mengecualikan 3 siswa yang sudah diuji perorangan. Siswa ini dibagi berdasarkan level akademik tinggi, sedang, dan rendah untuk memperoleh pemahaman dan daya tarik media pada kelompok kecil. Data hasil uji coba *small group* dapat divisualisasikan melalui Gambar 4.3 sebagai berikut.



Gambar 4.3 Nilai Uji Coba Skala Kecil

Berdasarkan Gambar 4.2 dari hasil uji coba skala kecil diperoleh nilai rata-rata keseluruhan 86% dengan kategori sangat baik. Persentase pada masing-masing aspek yaitu pada tampilan media 90%, aspek manfaat media 85%, aspek materi 86%, dan aspek siswa pada media 83% yang semuanya tergolong dalam kriteria sangat baik.

c. Uji Coba Lapangan

Uji coba lapangan dilakukan pada 25 siswa kelas X SMA Islam Al Azhar 14 Semarang dengan mengecualikan 3 siswa pada saat uji coba perorangan dan 8 siswa saat uji coba skala kecil. Siswa ini dibagi berdasarkan level akademik tinggi, sedang, dan rendah untuk memperoleh pemahaman dan daya tarik media pada kelompok kecil. Uji coba lapangan dilakukan untuk menguji sejauh mana produk

pembelajaran dapat digunakan dalam kondisi kelas sebenarnya. Data hasil uji coba *small group* dapat dilihat pada Tabel 4.5 sebagai berikut.

Tabel 4.5 Hasil Uji Coba Lapangan

Aspek	Persentase (%)	Keterangan
Tampilan Media	92,4	Sangat Baik
Manfaat Media	91,9	Sangat Baik
Materi	88,8	Sangat Baik
Antusias Siswa	86	Sangat Baik
Total	89,7	Sangat Baik
Keseluruhan		

(Sumber: Data Primer diolah, 2025)

Berdasarkan Tabel 4.5 didapatkan hasil uji coba lapangan yang dilakukan oleh 26 siswa dalam menilai perangkat pembelajaran mendapatkan nilai rata-rata keseluruhan 89,7% yang tergolong kriteria sangat baik. Penilaian pada uji coba lapangan ini meliputi beberapa aspek yaitu tampilan media, manfaat media, materi, dan antusias siswa terhadap media. Aspek tampilan media memperoleh nilai 95%. Nilai yang diperoleh termasuk ke dalam kategori sangat baik. Penilaian yang memperhatikan pada aspek ini meliputi petunjuk dalam menggunakan media, kualitas gambar media, pemilihan huruf dan *font*, *game play* (pola, aturan, mekanisme), serta kualitas bahan dan keamanan bahan.

Aspek manfaat media mendapatkan nilai 91,9% dengan penilaian aspek meliputi kemudahan proses pembelajaran dan kemudahan dalam memahami materi. Nilai yang diperoleh pada aspek manfaat media masuk pada kategori sangat baik. Aspek materi memperoleh nilai 88,8% dimana nilai tersebut masuk kategori sangat baik dengan aspek meliputi kejelasan materi yang disajikan dan kejelasan kalimat. Aspek antusias siswa terhadap media memperoleh nilai 86%, nilai ini didapatkan bahwa nilai tersebut masuk kategori sangat baik. Penilaian aspek antusias siswa terhadap media meliputi kemudahan media dalam penggunaan, menarik minat siswa dalam belajar, dan memotivasi siswa saat menggunakan media.

C. Revisi Produk

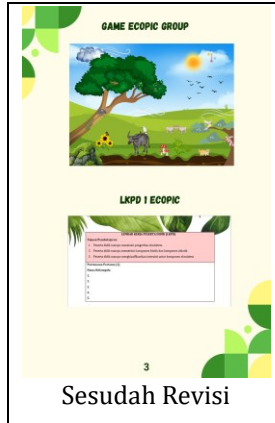
Perbaikan produk dilakukan sebagai bentuk revisi pada materi dan produk perangkat pembelajaran. Perbaikan ini diperoleh dari hasil validator ahli media dan materi sebagai acuan terhadap produk berupa perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Beberapa bagian pada perangkat pembelajaran yang dilakukan perbaikan dan revisi dijelaskan sebagai berikut.

1. Perubahan pada *background cover* buku panduan perangkat pembelajaran yang semula berwarna hijau terang menjadi warna khaki agar lebih mudah dibaca. Media sebelum revisi dan sesudah dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Cover Sebelum dan Setelah Revisi

2. Penambahan gambar *game ecodam* pada buku panduan *board game* dam-daman. Hal ini bertujuan untuk lebih memvisualisasikan gambar pada permainan *ecopic group* di dalam buku panduan. Hasil media setelah diperbaiki dapat dilihat pada Gambar 4.5. sebagai berikut.



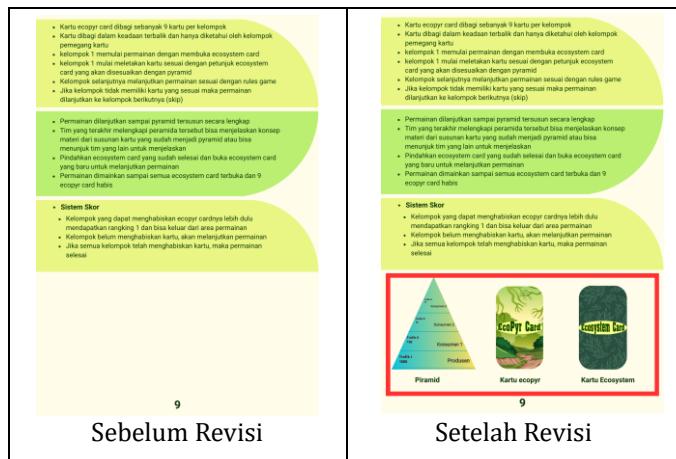
Gambar 4.5 *Ecopic Group* Sesudah Revisi

3. Penambahan aturan pembagian pion main *game* ecodam pada buku panduan media *board game* dam-daman. Aturan tersebut bertujuan untuk lebih rinci dan memperjelas dalam meletakkan pion pada papan permainan. Media sebelum revisi dan setelah dapat dilihat pada Gambar 4.6 sebagai berikut.



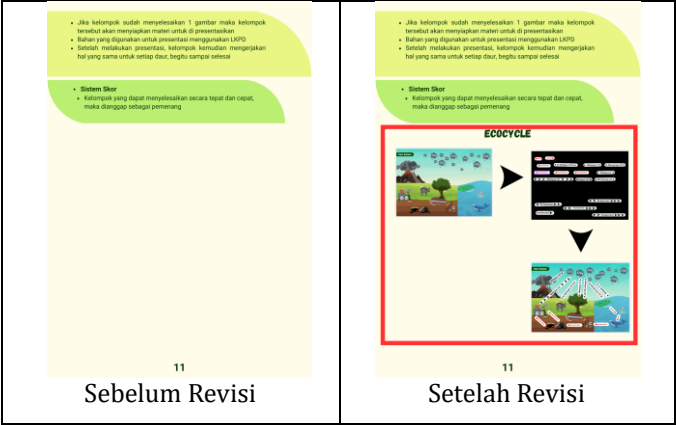
Gambar 4.6 *Ecodam* Sebelum dan Setelah Revisi

4. Penambahan gambar pada game *ecopyr* pada buku panduan *board game* dam-daman. Hal ini bertujuan untuk lebih memvisualisasikan gambar pada permainan *ecopyr* di dalam buku panduan. Media sebelum revisi dan setelah dapat dilihat pada Gambar 4.7 berikut ini.



Gambar 4.7 *Ecopyr* Sebelum dan Setelah Revisi

5. Penambahan gambar pada game *ecocycle* pada buku panduan *board game* dam-daman. Hal ini bertujuan untuk lebih memvisualisasikan gambar pada permainan *ecocycle* di dalam buku panduan. Media sebelum revisi dan setelah dapat dilihat pada Gambar 4.8 sebagai berikut.



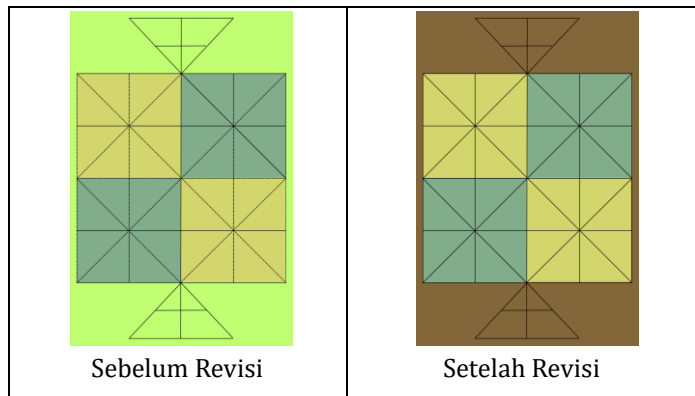
Gambar 4.8 *Ecocycle* Sebelum dan Setelah Revisi

6. Perubahan pada desain kartu *ecopyr* yang sebelumnya berwarna hijau diganti gambar yang lebih menarik dengan memberikan gambar pada desain. Pada kartu *ecopyr* dibuat melengkung pada ujung kartunya yang sebelumnya persegi. Selain itu font pada kartu *ecopyr* diubah menjadi lebih *stylish*. Kartu sebelum revisi dan sesudah dapat dilihat pada Gambar 4.9 berikut ini.



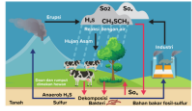
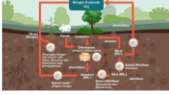
Gambar 4.9 *Ecopyr Card* Sebelum dan Setelah Revisi

7. Perubahan pada desain *board game* dam-daman agar tampilan lebih kontras dan lebih mudah dibedakan pada papan permainan. Perubahan juga dilakukan pada garis yang sebelumnya menggunakan garis putus-putus menjadi garis sambung. Hal ini akan media lebih terlihat jelas dan tajam. *Board game* sebelum revisi dan setelah dapat dilihat pada Gambar 4.10 berikut ini.



Gambar 4.10 Papan Sebelum dan Setelah Revisi

8. Memperbaiki kesalahan ketik pada kalimat modul ajar, memperbaiki kalimat yang tidak koheren, memperbaiki ukuran atau *font* pada modul ajar, memperbaiki tata letak *layout* pada modul ajar, dan menambahkan gambar pada beberapa sub materi. Modul setelah revisi dapat dilihat pada Gambar 4.11 berikut ini.

4. Daur Sulfur Daur sulfur adalah siklus pergerakan sulfur (belerang) melalui atmosfer, tanah, air, dan makhluk hidup dalam ekosistem. Sulfur ditemukan dalam batuan, tanah, dan air sebagai sulfat (SO_4^{2-}). Proses ini dimulai dengan pelapukan batuan yang melepaskan sulfur ke tanah, yang kemudian diserap oleh tanaman dalam bentuk ion sulfat. Hewan mendapatkan sulfur dengan memakan tumbuhan atau organisme lain. Ketika organisme mati, bakteri dan jamur menguraikan senyawa sulfur dalam tubuh mereka, melepaskan hidrogen sulfida (H_2S) ke lingkungan. Selain itu, aktivitas gunung berapi dan pembakaran bahan bakar fosil juga melepaskan sulfur ke atmosfer dalam bentuk gas sulfur dioksida (SO_2), yang dapat kembali ke tanah melalui hujan asam. Contohnya, dalam ekosistem rawa, bakteri tertentu mengubah sulfur menjadi hidrogen sulfida, yang kemudian dapat digunakan oleh bakteri lain dalam proses kimia yang mendukung rantai makanan di lingkungan tersebut.  Gambar 7. Daur Sulfur	5. Daur Nitrogen Daur nitrogen adalah proses siklus yang melibatkan perubahan bentuk nitrogen di lingkungan agar dapat digunakan oleh makhluk hidup. Meskipun nitrogen merupakan unsur utama dalam atmosfer, sebagian besar organisme tidak dapat langsung memmanfaatkannya. Oleh karena itu, nitrogen harus mengalami beberapa tahap, yaitu fiksasi nitrogen oleh bakteri atau petir untuk mengubah nitrogen bebas (N_2) menjadi amonia (NH_3), kemudian melalui nitrifikasi diolah menjadi nitrit (NO_2^-) dan nitrat (NO_3^-) yang dapat diserap oleh tumbuhan. Hewan memperoleh nitrogen dengan memakan tumbuhan, dan ketika mereka mati atau mengeluarkan limbah, nitrogen dikembalikan ke tanah melalui proses dekomposisi. Selanjutnya, denitrifikasi oleh bakteri tertentu mengembalikan nitrogen ke atmosfer dalam bentuk gas. Contoh daur nitrogen dalam ekosistem adalah proses fiksasi nitrogen oleh bakteri Rhizobium yang hidup di akar tanaman polong-polongan, yang membantu melepaskan nitrogen bagi tanaman dan meningkatkan kesuburan tanah. Contoh daur nitrogen sebagai berikut.  Gambar 6. Daur Nitrogen
2. Daur Karbon Daur karbon adalah siklus pergerakan karbon melalui atmosfer, biosfer, hidrosfer, dan litosfer yang menunjukkan interaksi karbon bagi makhluk hidup. Karbon dioksida (CO_2) di atmosfer diserap oleh tumbuhan melalui fotosintesis untuk menghasilkan glukosa, yang kemudian dimanfaatkan oleh hewan dan organisme lain melalui rantai makanan. Karbon kembali ke atmosfer melalui respirasi, pembusukan organisme mati oleh dekomposer, serta pembakaran bahan organik seperti kayu dan bahan bakar fosil. Selain itu, karbon juga terakumulasi dalam bentuk bara kapur dan bahan bakar fosil selama jutaan tahun sebelum dilepaskan kembali melalui proses geologi atau aktivitas manusia. Contohnya, dalam ekosistem hutan, pohon menyerap CO_2 untuk fotosintesis, di samping dihisap oleh hewan herbivora, lalu herbivora tersebut dimakan oleh karnivora. Saat organisme itu berlayang atau mati dan membusuk, karbon kembali ke lingkungan, menjaga keseimbangan karbon di alam.  Gambar 5. Daur Karbon	lingkaran, lalu masuk ke dalam rantai makanan dan akhirnya terakumulasi di dasar perairan, membentuk batuan sedimen yang akan mengalami siklus kembali dalam jangka waktu lama.  Gambar 6. Daur Fosfor 4. Daur Sulfur Daur sulfur adalah siklus pergerakan sulfur (belerang) melalui atmosfer, tanah, air, dan makhluk hidup dalam ekosistem. Sulfur ditemukan dalam batuan, tanah, dan air sebagai sulfat (SO_4^{2-}). Proses ini dimulai dengan pelapukan batuan yang melepaskan sulfur ke tanah, yang kemudian diserap oleh tanaman dalam bentuk ion sulfat. Hewan mendapatkan sulfur dengan memakan tumbuhan atau organisme lain. Ketika organisme mati, bakteri dan jamur menguraikan senyawa sulfur dalam tubuh mereka, melepaskan hidrogen sulfida (H_2S) ke lingkungan. Selain itu, aktivitas gunung berapi dan pembakaran bahan bakar fosil juga melepaskan sulfur ke atmosfer dalam bentuk gas sulfur dioksida (SO_2), yang dapat kembali ke tanah melalui hujan asam. Contohnya, dalam ekosistem rawa, bakteri tertentu

Gambar 4.11 Modul Setelah Revisi

9. Menambahkan instrumen penilaian, aturan yang menjelaskan bahwa siswa harus berpendapat secara sopan dan santun, kolaborasi pada lembar kerja peserta didik (LKPD), serta menambahkan bagian refleksi yang menjelaskan kelompok yang menyelesaikan tugas. Lembar kerja peserta didik yang sudah direvisi dapat dilihat pada Gambar 4.12 sebagai berikut.

Penyaji Hasil:
Aturan Diskusi Kolaborasi 1. Dengarkan pendapat semua anggota 2. Tidak merendahkan saran/ide/masukan antar anggota 3. Mengambil keputusan bersama 4. Hormati pendapat yang berbeda 5. Semua anggota harus terlibat aktif 6. Patuh dengan pembagian peran antar kelompok 7. Selesaikan tugas secara tepat waktu 8. Setiap anggota harus menyampaikan pendapat secara sopan dan santun
Kegiatan Diskusi Kelompok (1) Petunjuk: Diskusikan pertanyaan/tugas berikut bersama kelompokmu! Gunakan peran yang telah ditentukan.
Refleksi Individu dan Kelompok 1. Apakah semua anggota terlibat aktif? Ya ☐ Tidak ☐ Alasan: _____ _____ 2. Apakah kelompokmu menyelesaikan tugas dengan efisien? Ya ☐ Tidak ☐ Alasan: _____ _____ 3. Apakah kelompokmu menyelesaikan tugas tanpa adanya distraksi? Ya ☐ Tidak ☐ Alasan: _____ _____

Gambar 4.12. LKPD Setelah Revisi

D. Kajian Produk Akhir

Produk yang dikembangkan pada penelitian ini berupa produk perangkat pembelajaran terintegrasi model *Teams-Games-Tournament* (TGT) untuk melatih keterampilan kolaborasi siswa pada materi ekosistem. Perangkat pembelajaran ini dibuat dengan memuat beberapa komponen seperti modul ajar, lembar kerja

peserta didik (LKPD), media *board game* dam-daman, media gambar *ecopic*, media kartu *ecopyr card*, media *puzzle ecocycle*. Perangkat pembelajaran ini dikembangkan menggunakan model Dick & Carey dengan 9 tahapan. Perangkat pembelajaran pada dasarnya merupakan sebuah media pembelajaran yang disusun secara sistematis dan terintegrasi dengan model pembelajaran TGT dapat menjadi sarana efektif dalam meningkatkan keterampilan kolaborasi (Astawan dan Agustiana, 2020).

Pengembangan perangkat pembelajaran terintegrasi model *Teams-Games-Tournament* (TGT) untuk melatih keterampilan kolaborasi siswa ini telah dilakukan uji validitas berupa validasi materi, media, dan metodologi. Keseluruhan hasil uji validitas ahli materi, ahli media, dan ahli metodologi dapat dilihat pada Tabel 4.1, 4.2 dan 4.3. Hasil uji validitas perangkat pembelajaran terintegrasi model *Teams-Games-Tournament* (TGT) tergolong sangat valid dari ahli materi, ahli media, dan ahli metodologi. Hasil dari uji yang dilakukan para ahli mengindikasikan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan telah sesuai secara substansi dan layak digunakan dalam pembelajaran. Selain itu, perangkat ini juga dirancang yang diintegrasikan dengan model *Teams-Games-Tournament* (TGT) yang sesuai dengan karakteristik pembelajaran abad ke-21 dan

kebutuhan interaksi sosial siswa di kelas. Sesuai penelitian Prakoso dan Santoso (2020) perangkat pembelajaran berbasis model TGT dikembangkan dapat membangun interaksi sosial dan kerja kelompok antar siswa melalui pembagian peran, tugas secara kolaboratif, tetapi juga terbukti mampu meningkatkan keterampilan kolaborasi, seperti kemampuan komunikasi, pengambilan keputusan bersama, serta toleransi terhadap perbedaan pendapat.

Perangkat pembelajaran juga telah melalui tahap uji respon guru dan respon siswa sebanyak 30 siswa berasal dari kelas X SMA Islam Al Azhar 14 Semarang. Hasil uji respon guru dan respon siswa dapat dilihat pada Tabel 4.4 dan 4.5. Hasil dari uji respon guru dan respon siswa memperoleh nilai kategori sangat baik, sehingga perangkat pembelajaran tidak hanya diterima secara teoretis oleh para ahli, tetapi juga relevan dan sesuai dalam praktik pembelajaran di kelas. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Wulandari *et al.* (2021) penggunaan perangkat pembelajaran dapat membantu siswa dalam meningkatkan keterampilan kolaborasi siswa dan pemahaman siswa pada materi sehingga siswa lebih aktif dalam pembelajaran.

Perangkat pembelajaran memiliki beberapa komponen yang dapat dijelaskan sebagai berikut.

1. Modul Ajar

Modul ajar yang dikembangkan dalam perangkat pembelajaran berupa modul ajar dengan materi ekosistem yang dirancang untuk kelas X Fase E SMA/MA. Modul ajar ini menjadi perangkat yang diintegrasikan secara sistematis dengan sintaks model *Teams-Games-Tournament* (TGT). Sintaks pada model TGT ini yaitu pertama pembentukan tim atau rekognisi di mana tahapan tersebut dilakukan kegiatan seperti guru menjelaskan tujuan pembelajaran dan menjelaskan materi dengan metode ceramah atau menggunakan media pembelajaran. Menurut Slavin (2005), salah satu komponen utama TGT adalah class presentation, yaitu di mana guru menyampaikan materi secara langsung, sering berupa ceramah atau diskusi yang dipimpin guru, sebagai pengantar sebelum siswa masuk ke kelompok, kuis, dan turnamen.

Tahapan kedua yaitu belajar kelompok (*teams*) yang dilakukan pembagian kelompok berdasarkan kemampuan akademik untuk mendiskusikan masalah-masalah dengan menggunakan LKPD dan media

pembelajaran. Melalui LKPD, siswa difasilitasi untuk mengeksplorasi materi, menjawab pertanyaan pemantik, serta menyelesaikan tugas berbasis pemecahan masalah secara kolaboratif. Hal ini sejalan dengan pendapat Majid *et al.* (2020) yang menyatakan bahwa LKPD dapat membantu mengarahkan aktivitas belajar siswa dan meningkatkan keterlibatan mereka dalam proses pembelajaran. Tahapan permainan (*games*) dilakukan pengelompokan siswa untuk memainkan *games*/kuis, 4) turnamen dilakukan kompetisi antar kelompok sesuai hasil dari tahap permainan dengan menggunakan media pembelajaran, 5) rekognisi dilakukan pengumuman penghargaan kepada kelompok dengan kinerja paling baik.

Selain kegiatan pembelajaran, modul ajar ini juga dilengkapi dengan instrumen penilaian keterampilan kolaborasi berupa lembar observasi yang disusun berdasarkan indikator Greenstein (2012). Instrumen ini digunakan guru untuk menilai perilaku kolaboratif siswa selama proses pembelajaran berlangsung, terutama pada tahapan diskusi kelompok dan permainan. Indikator yang dinilai meliputi kontribusi terhadap kelompok, kemampuan menerima

dan menjalankan peran, kesediaan menerima pendapat, serta tanggung jawab dalam menyelesaikan tugas bersama. Keberadaan asesmen ini menjadikan modul ajar tidak hanya sebagai panduan kegiatan pembelajaran, tetapi juga sebagai perangkat yang mendukung pengukuran ketercapaian keterampilan abad ke-21 secara konkret dan terukur (Hambali *et al.* 2020).

Keterpaduan antara sintaks TGT dan komponen-komponen dalam modul ajar ini menjadi kekuatan dalam membedakan perangkat pembelajaran ini dari modul konvensional. Hal ini sesuai dengan pendapat Riawan dan Rusimamto (2019) bahwa perangkat pembelajaran yang terintegrasi dengan model TGT mampu menciptakan interaksi konstruktif dalam kelompok belajar serta mendukung efektivitas dalam proses pembelajaran. Selain itu, kevalidan modul ajar diperkuat dengan hasil uji validitas ahli metodologi yang menunjukkan persentase 100% pada aspek tujuan pembelajaran. Hal ini menunjukkan bahwa modul ajar sudah sesuai dengan materi dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. Modul ajar tidak hanya berfungsi sebagai perangkat administratif, tetapi juga sebagai instrumen pedagogis yang mengintegrasikan

pendekatan kolaboratif yang didukung dari strategi dalam sintaks model *Teams-Games-Tournament* (TGT).

2. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Lembar kerja peserta didik (LKPD) menjadi salah satu komponen perangkat pembelajaran yang dikembangkan secara sistematis untuk mendukung keterlibatan aktif siswa dalam kegiatan pembelajaran berbasis model *Teams-Games-Tournament* (TGT). penyusunan LKPD mengacu pada prinsip-prinsip indikator kolaborasi yang menekankan bekerja secara produktif, menghargai pendapat orang lain, mencapai kesepakatan bersama, dan berbagi tanggung jawab. Tujuan utama komponen LKPD dalam perangkat pembelajaran ini untuk memfasilitasi siswa dalam memahami konsep ekosistem dan melatih keterampilan kolaborasi melalui berbagai aktivitas yang terstruktur.

Selain itu, lembar kerja peserta didik dilengkapi dengan tujuan pembelajaran, materi pokok, persiapan diskusi, pembagian peran, aturan diskusi kolaborasi, *checklist* keterlibatan anggota, serta refleksi individu dan kelompok. Pembagian peran dalam kelompok mencakup ketua, pencari informasi, notulen, pengatur waktu, dan penyaji hasil. Strategi pembagian peran ini

dirancang untuk memastikan bahwa setiap peserta didik memiliki tanggung jawab dan kontribusi yang jelas selama proses diskusi kelompok. Hal ini sejalan dengan pandangan Greenstein (2012), yang menyatakan bahwa pembelajaran kolaboratif yang efektif memerlukan distribusi tanggung jawab yang adil di antara anggota kelompok agar kerja sama dapat terjalin secara optimal. Pembagian peran pada LKPD dapat dilihat pada Gambar 4.13 berikut ini.

Pembagian Peran Anggota Kelompok	
1. Setiap anggota kelompok akan mendapatkan peran masing-masing sebagai berikut.	
a. Ketua kelompok:	bertugas untuk mengkoordinasi jalannya proses diskusi
b. Notulensi:	bertugas untuk mencatat hal-hal penting dalam proses diskusi
c. Informan:	bertugas untuk mencari informasi dalam proses diskusi
d. Pengatur waktu:	bertugas mengatur durasi agar sesuai waktu yang ditetapkan dalam diskusi
e. Penyaji hasil:	bertugas untuk menjelaskan hasil kepada anggota kelompok/presentasi
2. Pembagian peran:	
Ketua Kelompok:	
Pencari Informasi:	
Notulen:	
Pengatur Waktu:	
Penyaji Hasil:	

Gambar 4.13 Pembagian Peran LKPD

Selain pembagian peran, LKPD juga dilengkapi dengan aturan diskusi kolaborasi yang mencakup prinsip-prinsip seperti mendengarkan pendapat semua anggota, menghormati perbedaan pendapat, menyampaikan pendapat secara sopan, serta menyelesaikan tugas tepat waktu. Adanya aturan ini diharapkan dapat menciptakan suasana diskusi yang kondusif dan meningkatkan kualitas interaksi sosial di

dalam kelompok. Penanaman nilai-nilai tersebut terbukti mampu membentuk kebiasaan kerja sama yang positif dalam kelompok, sebagaimana ditemukan dalam penelitian oleh Muslim (2016) yang menunjukkan bahwa penggunaan LKPD berbasis TGT mampu meningkatkan keterampilan kolaborasi dan hasil belajar peserta didik secara signifikan. Aturan diskusi kolaborasi dapat dilihat pada Gambar 4.14. berikut.

Aturan Diskusi Kolaborasi

1. Dengarkan pendapat semua anggota
2. Tidak merendahkan saran/ide/masukan antar anggota
3. Mengambil keputusan bersama
4. Hormati pendapat yang berbeda
5. Semua anggota harus terlibat aktif
6. Patuh dengan pembagian peran antar kelompok
7. Selesaikan tugas secara tepat waktu
8. Setiap anggota harus menyampaikan pendapat secara sopan dan santun

Gambar 4.14 Aturan Diskusi LKPD

Bagian kegiatan diskusi di LKPD, siswa diarahkan melakukan pengamatan, mencatat hasil diskusi, menyusun ide alternatif, dan menarik kesimpulan melalui kesepakatan kelompok. Aktivitas ini mendorong siswa untuk saling berdiskusi, mengajukan pendapat, dan mengambil keputusan bersama secara demokratis dapat dilihat Gambar 4.15 sebagai berikut.

Kegiatan Diskusi Petunjuk: Diskusikan pertanyaan/tugas berikut bersama kelompokmu, gunakan peran yang telah ditentukan.
Catatan Diskusi:
Catatan Ide Alternatif (jika ada pendapat yang berbeda):
Kesepakatan Kelompok Kesimpulan:

Gambar 4.15 Diskusi dan Kesepakatan LKPD

Bagian akhir LKPD, terdapat *checklist* keterlibatan anggota dan refleksi individu maupun kelompok, yang memungkinkan siswa melakukan penilaian terhadap proses kolaborasi yang telah dilakukan. Aspek ini menjadi bentuk penilaian formatif yang membantu siswa merefleksikan kontribusi dan dalam kelompoknya. Bagian *checklist* dan refleksi LKPD dapat dilihat pada Gambar 4.16 sebagai berikut.

Checklist Keterlibatan Anggota	
Nama Anggota Diskusi	Tanda Centang Jika Berkontribusi
1	☐
2	☐
3	☐
4	☐

Refleksi Individu dan Kelompok 1. Apakah semua anggota terlibat aktif? Ya ☐ Tidak ☐ Alasan:

Gambar 4.16 *Checklist* dan Refleksi LKPD

Hasil uji validitas ahli metodologi terhadap LKPD menunjukkan kategori sangat valid, dengan persentase 97% pada aspek tujuan pembelajaran, indikator keterampilan kolaborasi, dan sintaks model TGT. Hasil ini menunjukkan bahwa LKPD yang dirancang sudah memenuhi kriteria kejelasan instruksi, serta efektivitas dalam melatih keterampilan kolaborasi.

3. **Media Gambar *Ecopic***

Media gambar *ecopic* merupakan salah satu media pembelajaran yang dikembangkan pada perangkat pembelajaran untuk mendukung proses pembelajaran berbasis model *Teams-Games-Tournament* (TGT). Media *ecopic* ini berupa gambar visual berwarna yang menggambarkan komponen biotik dan abiotik, serta interaksi antar komponen pada materi ekosistem.

Tujuan pembelajaran yang akan dicapai dari permainan ini adalah 1) Siswa dapat menjelaskan pengertian ekosistem, 2) siswa dapat memerinci komponen biotik dan abiotik, 3) siswa dapat menganalisis interaksi komponen ekosistem. Implementasi media *ecopic* dilakukan membentuk kelompok terdiri 5 siswa, guru akan membagi media dan lembar kerja peserta didik (LKPD) pada setiap

kelompok. Tahapan selanjutnya, setiap kelompok mendiskusikan permasalahan yang ada pada media *ecopic* dan menuliskan jawabannya di LKPD, setelah diskusi, setiap kelompok akan diberi kesempatan untuk maju mempresentasikan hasil pengamatannya secara bergantian dan akan dievaluasi oleh kelompok lain dan guru.

Hal ini sesuai dengan penelitian Wahidin (2020) bahwa media visual dalam pembelajaran kolaboratif dapat meningkatkan fokus, interaksi, dan pemahaman bersama. Media visual *ecopic* dapat dilihat pada Gambar 4.17 sebagai berikut.



Gambar 4.17 Media Gambar *Ecopic*

Peran media visual *ecopic* ini sebagai pendamping LKPD memperkuat kerja sama melalui aturan diskusi, refleksi kelompok, serta strategi pembagian peran yang mendorong tanggung jawab

individu. Unsur visual yang informatif dan menarik dalam media *ecopic* juga membantu siswa membangun pemahaman yang konkret dan kontekstual terhadap materi ekosistem. Melisa *et al.* (2024) menyatakan bahwa media visual yang dipadukan dengan aktivitas interaktif dapat meningkatkan retensi dan transfer pengetahuan secara efektif. Media *ecopic* tidak hanya berperan sebagai alat bantu visual, tetapi juga menjadi pemantik keterlibatan sosial dan komunikasi dalam kelompok.

4. Media *Board Game* Dam-daman

Papan permainan dan bidak (pion) *board game* dam-daman dalam perangkat pembelajaran merupakan sebuah papan berbentuk persegi panjang dengan ukuran 48 x 32 cm serta bidak berbentuk bulat dengan dimensi 2 cm. Di mana 2 pemain atau 2 kelompok menggunakan garis bidak untuk menggerakkan pion yang bergerak pada papan yang sesuai aturan permainan. Praktiknya permainan *board game* dam-daman dilakukan dengan penempatan pion pada baris-baris yang terdapat pada papan oleh masing-masing pemain. Tujuan utama permainan ini adalah menghabiskan semua pion lawan atau membuat lawan tidak dapat melakukan pergerakan pada pionnya

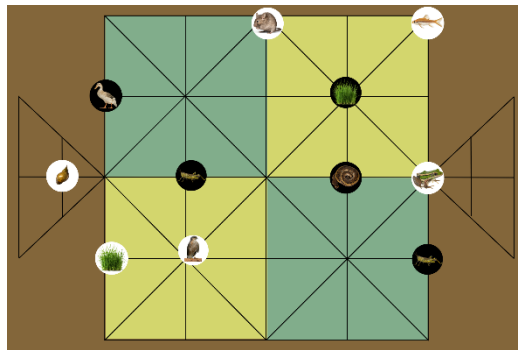
(Armayuda dan Baskoro, 2018). Namun, pada pengembangan perangkat pembelajaran ini dimodifikasi dengan menambahkan konsep materi ekosistem ke dalam perangkat pembelajaran yang dikembangkan.

Setiap kotak pada papan memiliki peran yang strategis untuk menentukan jalur pergerakan arah pion sehingga papan dan pion menjadi elemen penting pada permainan dam-daman (Saleh dan Habibi, 2024). Aturan main dalam media *board game* dam-daman ini dimulai dengan pembagian kelompok A dan kelompok B yang terdiri dari masing-masing kelompok berjumlah 3 siswa. Kelompok tersebut duduk secara berhadapan, kemudian *board game* dam-daman diletakan di antara 2 kelompok. *Board game* dam-daman telah dirancang menyerupai pola permainan tradisional dam-daman yang dimodifikasi dengan elemen pembelajaran ekosistem, serta dilengkapi dengan pion atau bidak yang disusun sesuai aturan awal yang telah ditentukan. Penyusunan awal bidak dilakukan mengikuti petunjuk yang tersedia pada buku panduan. Alasan penyusunan urutan pion diharapkan siswa akan lebih langsung berinteraksi dalam kegiatan permainannya.

Setelah seluruh perlengkapan permainan disiapkan dan susunan bidak telah sesuai dengan ketentuan, permainan dimulai dengan mengikuti instruksi yang ada di buku panduan. Setiap pemain akan bergiliran untuk melangkah pionnya. Pembagian tugas siswa pada setiap kelompok dibagi menjadi beberapa tugas seperti, mencatat hasil pion yang diperoleh, menjadi ketua, dan menjadi juru bicara. Adanya aturan ini memungkinkan siswa dapat bisa langsung berkolaborasi satu sama lain untuk menyelesaikan permainan dengan baik. Aturan ini sesuai dengan pernyataan Ramadani *et al.* (2024) bahwa pembagian peran pada permainan *board game* dapat mendorong siswa untuk saling bekerja sama, dan tanggung jawab terhadap tugasnya.

Bidak atau pion dalam *board game* didesain agar sesuai konsep permainan yang mudah dimainkan oleh pemain. Pion dibuat dengan bentuk bulat yang diberi gambar hewan seperti ular, tikus, belalang, rumput, ikan, cacing, katak, dan bebek. Gambar tersebut mempresentasikan elemen penting konsep jaring-jaring makanan dan rantai makanan pada materi ekosistem misalnya, rumput berperan produsen, sedangkan belalang, tikus, cacing sebagai konsumen 1,

katak, ular, elang konsumen 2 dan 3. Media *board game* dam-daman adalah media pembelajaran yang dilakukan secara simulasi yang menawarkan siswa kesempatan untuk mempelajari konsep, prinsip, dan keterampilan kolaborasi melalui situasi yang nyata (Nabila *et al.*, 2023). Tampilan papan dan pion dam-daman dapat dilihat pada Gambar 4.18 sebagai berikut.



Gambar 4.18 Papan *Board Game* Dam-daman



Gambar 4.19 Tampilan Depan dan Belakang *Dam Card*

5. Media Kartu *Ecopyr Card*

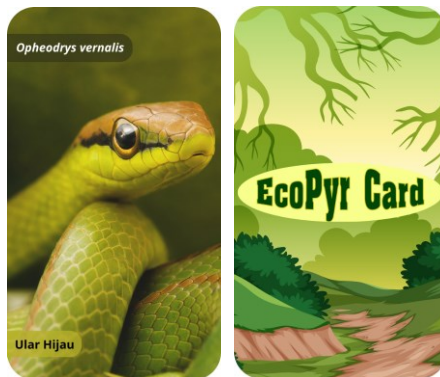
Kartu permainan dalam perangkat pembelajaran ini disebut sebagai *ecopyr card* dan ekosistem *card* menjadi komponen pendukung yang difungsikan sebagai alat bantu dalam permainan. Kartu ini dirancang sebagai upaya untuk meningkatkan interaksi antar pemain dalam konsep pembelajaran dalam permainan. *Ecopyr card* dan *ecosystem card* dimodifikasi agar sesuai dengan konsep materi ekosistem pada materi piramida makanan. Kartu tersebut memuat gambar-gambar hewan dan jenis ekosistem yang kemudian siswa akan mencocokkan kartu gambar hewan tersebut dengan kartu ekosistem dalam satu susunan piramida makanan. Media ini terdiri atas dua jenis kartu, yaitu kartu bergambar hewan dan tumbuhan (*ecopyr card*) berjumlah 40 yang merepresentasikan organisme dalam tingkat trofik (produsen, konsumen I, II, III), dan kartu bergambar ekosistem (*ecosystem card*) berjumlah 9 yang menampilkan habitat atau lingkungan tempat organisme tersebut berada.

Permainan dimulai dengan membagi siswa menjadi beberapa kelompok, selanjutnya setiap kelompok duduk membentuk lingkaran. Guru akan

membagi 2 jenis kartu di tengah lingkaran, kartu *ecosystem card* diletakan terbalik dan kartu *ecopyr card* diletakan menghadap depan dan dibariskan. Siswa kemudian bergiliran memilih satu kartu makhluk hidup yang paling sesuai dengan ekosistem yang sedang dimainkan. Pemilihan kartu ini dilakukan secara terbuka berdasarkan pengetahuan dan pemahaman siswa terhadap posisi organisme dalam piramida makanan. Setiap siswa meletakkan kartu pilihannya pada papan piramida makanan sesuai dengan peran organisme tersebut (misalnya produsen, konsumen 1, dan seterusnya), kemudian diminta menjelaskan alasannya. Alasan adanya mekanisme ini tidak hanya menghilangkan unsur keberuntungan, tetapi juga mendorong siswa untuk berpikir kritis, berdiskusi, dan bekerja sama dalam membangun pemahaman terhadap keterkaitan antarorganisme dalam suatu ekosistem.

Aturan main ini melibatkan diskusi kelompok untuk menyepakati klasifikasi serta posisi trofik dari hewan dalam rantai makanan agar siswa menjadi paham hubungan antara makhluk hidup dengan tempat ekosistem yang disesuaikan dengan tingkatan trofik. Hal ini sesuai yang dijelaskan oleh Agustriyani *et*

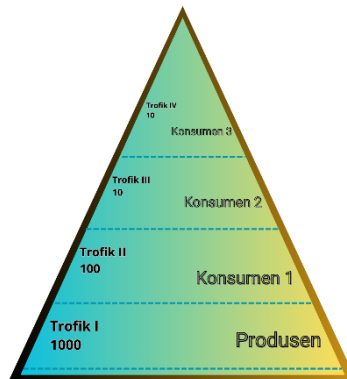
al. (2024) bahwa permainan kartu pada media pembelajaran membantu siswa dalam bekerja sama dan mendorong interaksi pada pemain. Hal ini diharapkan siswa dapat belajar berfikir dan memahami hubungan antara kartu gambar hewan dan kartu ekosistem. Media kartu akan membantu siswa untuk saling memberikan ide satu sama lain dan materi sebagai pedoman untuk belajar (Aulya *et al.*, 2021). Penggunaan kartu permainan dalam perangkat pembelajaran dapat membangun atmosfer belajar aktif, kreatif, serta menyenangkan di dalam kelas (Andriana *et al.*, 2022). Kartu permainan dapat dilihat pada Gambar 4.20 dan 4.21, sebagai berikut.



Gambar 4.20 Tampilan Depan dan Belakang *Ecopyr Card*



Gambar 4.21 Tampilan Depan dan Belakang *Ecosystem Card*



Gambar 4.22 Tampilan Piramida Ekologi

6. *Media Matching Puzzle Ecocycle*

Matching puzzle pada perangkat pembelajaran dirancang untuk membantu membangun pemahaman konsep siswa pada materi daur biogeokimia. *Puzzle* ini berbentuk gambar skematis dan potongan-potongan panah yang digunakan untuk menunjukkan arah pada

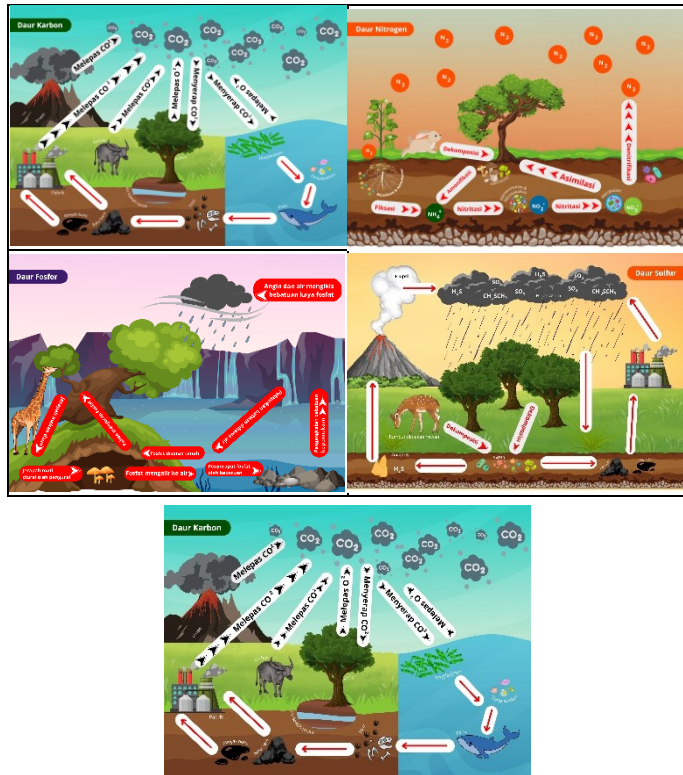
pada daur biogeokimia. Menurut penelitian Pebrianti (2023) bahwa media *puzzle* dapat meningkatkan pemahaman siswa pada materi IPA. Media *matching puzzle* memiliki beberapa fungsi sebagai sarana penunjang belajar, membantu secara visual pada siswa dalam menjelaskan alur dan proses biogeokimia seperti daur hidrogen, daur nitrogen, daur sulfur, daur fosfor, dan daur karbon.

Media ini terdiri atas gambar daur materi atau daur energi (seperti daur air, daur karbon, daur sulfur, daur fosfor dan daur nitrogen) yang disertai potongan-potongan panah terpisah sebagai representasi alur peristiwa dalam suatu daur. Setiap kelompok siswa akan menerima satu set gambar dan potongan panah yang menggambarkan satu jenis daur tertentu. Tugas kelompok adalah menyusun potongan-potongan panah tersebut secara runtut di atas gambar yang telah disediakan, sehingga membentuk alur daur yang lengkap dan logis. Hal tersebut mendukung adanya kerja

Selain menyusun alur secara visual, siswa juga diminta membacakan narasi atau cerita dari setiap tahapan daur yang telah mereka susun sebagai bentuk presentasi kelompok. Adanya aturan ini akan membuat

siswa akan berpikir kreatif dan saling bekerja sama untuk mencapai pembelajaran (Andriana *et al.*, 2022). Selain itu, media *matching puzzle* diaplikasikan pada model TGT yang melibatkan diskusi yang dapat melatih keterampilan kolaborasi dan pemahaman konsep yang diajarkan (Hasanah dan Himami, 2021). Selain itu, menurut penelitian Cahyaningtyas *et al.* (2024) menyatakan bahwa penggunaan media *puzzle* dapat meningkatkan kerja sama antar siswa.

Matching puzzle dibuat menggunakan kertas karton ukuran A4 yang didesain dengan ilustrasi elemen-elemen pada daur biogeokimia seperti air, gunung, karbon, bebatuan, tanah, senyawa, dan unsur hara yang memiliki visual yang dapat menarik perhatian siswa (Plass *et al.*, 2015). Tampilan *matching puzzle* dapat dilihat pada Gambar 4.22.



Gambar 4.22 Tampilan *Matching Puzzle* Biogeokimia

7. Buku Panduan Permainan

Buku panduan merupakan salah satu komponen pendukung dalam pengembangan perangkat pembelajaran yang difungsikan sebagai pemandu agar pemain dapat lebih mudah dalam memahami permainan dengan lebih baik. Adanya buku petunjuk siswa akan lebih memahami permainan secara sistematis (Christananda *et al.*, 2020). Menurut

Annajih dan Sa'idah (2020) menjelaskan bahwa penggunaan buku panduan akan membantu siswa dalam memahami instruksi dengan jelas dan meminimalisir kebingungan pengguna.

Fungsi dari buku panduan pada perangkat pembelajaran yaitu untuk menjelaskan dari konsep dasar permainan, tata cara, aturan main secara rinci yang sesuai dengan mekanisme yang telah ditetapkan. Selain itu fungsi dari buku panduan permainan di dalamnya memuat tujuan permainan, tujuan pembelajaran yang akan dicapai sehingga siswa dan guru dapat memahami keterkaitan antara permainan dengan tujuan pembelajaran materi ekosistem yang dipelajari. Hal ini agar permainan yang dimainkan dapat berjalan dengan baik sesuai dengan prosedur (Wondal *et al.*, 2020).

Buku panduan permainan memiliki beberapa bagian utama yaitu sebagai berikut.

a. Identitas Media

Identitas media berisikan informasi mengenai media pembelajaran, latar belakang pengembangan, serta tujuan dari media permainan. Identitas media ini memberikan gambaran awal mengenai alasan penggunaan permainan dalam

pembelajaran serta manfaat yang diharapkan dari permainan dalam perangkat pembelajaran secara keseluruhan.

b. Tata Cara dan Aturan Main

Tata cara dan aturan main ini menjelaskan langkah-langkah dalam permainan dalam perangkat pembelajaran. Aturan ini dijelaskan secara rinci, mulai dari persiapan awal, pembagian kelompok, cara bermain, dan mekanisme penyelesaian permainan.

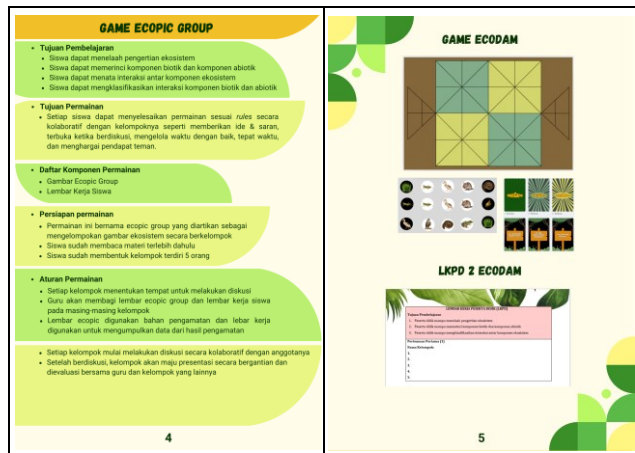
c. Tujuan Permainan

Tujuan permainan dijelaskan untuk memahami bahwa permainan tidak hanya bertujuan sebagai hiburan, tetapi juga untuk melatih siswa untuk bekerja sama secara berkelompok dalam melakukan permainan. Tujuan permainan pada perangkat pembelajaran yaitu siswa dapat menyelesaikan permainan sesuai aturan secara kolaboratif dengan kelompoknya seperti memberikan ide dan saran, terbuka ketika berdiskusi, mengelola waktu dengan baik, bertanggung jawab, serta menghargai pendapat teman.

d. Sistem Skor dan Penilaian

Bagian ini menjelaskan mekanisme pemberian skor dalam permainan. Skor dapat diberikan berdasarkan keberhasilan siswa dalam menyelesaikan permainan perangkat pembelajaran. Skema skor ini dirancang agar dapat memotivasi siswa untuk lebih aktif dalam berpartisipasi dan berdiskusi selama permainan berlangsung. Tampilan buku panduan permainan dapat dilihat pada Gambar 4.23 sebagai berikut.





Gambar 4.23. Tampilan Buku Panduan Permainan

Tahapan-tahapan penelitian pengembangan yang telah dilakukan mendapatkan hasil analisis, saran, dan komentar dari validator ahli untuk menjadikan perangkat pembelajaran agar dikembangkan lebih baik. Maka dari itu, perlu mengetahui kelebihan dan kekurangan perangkat pembelajaran.

1. Kelebihan produk yang dikembangkan adalah sebagai berikut.
 - a. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan bisa dimainkan secara nyata tanpa menggunakan *device* atau internet.
 - b. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan dimainkan secara berkelompok sesuai dengan

model *Teams-Games-Tournament* (TGT) sehingga dapat melatih kolaborasi siswa.

- c. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan memiliki berbagai komponen seperti modul ajar, lembar kerja peserta didik (LKPD), media *board game* dam-daman, media gambar, media *puzzle* yang interaktif dan dapat mengakomodasi seluruh materi ekosistem.
 - d. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan dapat digunakan secara berulang dan dalam jangka panjang.
2. Kekurangan produk yang dikembangkan adalah sebagai berikut.
- a. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan memerlukan ruang yang luas dan pengelolaan kelas yang kondusif.
 - b. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan memerlukan biaya pengembangan yang tinggi untuk desain, memilih bahan, dan mencetak.
 - c. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan memerlukan fasilitasi yang baik dari guru atau pengguna untuk memahami mekanisme permainan dengan baik.

- d. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan memiliki ketergantungan pada kondisi fisik media jika bagiannya ada yang hilang atau rusak, permainan bisa terganggu.

E. Keterbatasan Penelitian

Pengembangan perangkat pembelajaran berbasis model *Teams-Games-Tournament* (TGT) memiliki beberapa keterbatasan. Keterbatasan pada media ini antara lain sebagai berikut.

1. Perangkat pembelajaran berbasis model *Teams-Games-Tournament* (TGT) hanya diujikan pada sekolah penelitian yaitu SMA Islam Al Azhar 14 Semarang.
2. Perangkat pembelajaran berbasis model *Teams-Games-Tournament* (TGT) tidak meliputi semua materi biologi, hanya berfokus pada materi ekosistem kelas X semester genap.
3. Perangkat pembelajaran berbasis model *Teams-Games-Tournament* (TGT) hanya dilakukan sampai uji validitas tidak sampai dilakukan pada uji efektivitas.
4. Perangkat pembelajaran berbasis model *Teams-Games-Tournament* (TGT) mengalami keterbatasan pada alat dan bahan, sehingga perlu adanya penyempurnaan pada segi desain dan bahan.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan tentang Produk

Berdasarkan dari hasil pengembangan perangkat pembelajaran berbasis model *Teams-Games-Tournament* (TGT) untuk melatih keterampilan kolaborasi pada materi ekosistem dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

1. Produk perangkat pembelajaran berbasis model *Teams-Games-Tournament* (TGT) yang dikembangkan memiliki beberapa komponen seperti modul ajar, lembar kerja peserta didik (LKPD), media *board game* dam-daman, media gambar *ecopic*, media kartu *ecopyr card*, media *puzzle ecocycle*.
2. Produk Perangkat pembelajaran berbasis model *Teams-Games-Tournament* (TGT) yang dikembangkan termasuk dalam kategori sangat valid. Hasil uji validitas pada perangkat pembelajaran mendapatkan nilai dari ahli media dengan total rata-rata 95,75% (sangat valid), nilai dari ahli materi dengan total nilai rata-rata 95% (sangat valid), dan nilai dari ahli metodologi dengan total nilai rata-rata 97% (sangat valid).

3. Produk perangkat pembelajaran berbasis model *Teams-Games-Tournament* (TGT) yang dikembangkan termasuk dalam kategori sangat baik. Hasil respon guru dan respon siswa pada perangkat pembelajaran berbasis model *Teams-Games-Tournament* (TGT) mendapatkan nilai dari respon guru dengan total rata-rata 76,25% (sangat baik) dan nilai dari respon siswa dengan total nilai rata-rata 89,7 (sangat baik).

B. Saran Pemanfaatan Produk

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan ini, maka diperoleh saran pemanfaatan produk sebagai berikut.

1. Perangkat pembelajaran berbasis model *Teams-Games-Tournament* (TGT) telah dikembangkan untuk selanjutnya dapat diujikan untuk melihat keefektifan penggunaannya dalam meningkatkan kolaborasi siswa.
2. Perangkat pembelajaran berbasis model *Teams-Games-Tournament* (TGT) dapat dikembangkan dalam bentuk materi biologi yang lain seperti perubahan lingkungan dan keanekaragaman hayati.

C. Diseminasi dan Pengembangan Produk Lanjut

Produk pengembangan perangkat pembelajaran berbasis model *Teams-Games-Tournament* (TGT) dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran kelas X, akan tetapi dalam penggunaannya perlu memperhatikan karakteristik dan kebutuhan siswa untuk memaksimalkan penggunaannya. Adapun saran pengembangan perangkat pembelajaran berbasis model *Teams-Games-Tournament* (TGT) lebih lanjut sebagai berikut.

1. Perangkat pembelajaran berbasis model *Teams-Games-Tournament* (TGT) yang dikembangkan masih pada tahap validasi sehingga menjadi bahan untuk diuji keefektifannya.
2. Perangkat pembelajaran berbasis model *Teams-Games-Tournament* (TGT) dapat dikembangkan dengan pendekatan dan metode pembelajaran yang lain.
3. Penelitian sejenis ini perlu dilakukan untuk materi biologi kelas X seperti materi keanekaragaman hayati dan materi perubahan lingkungan. Hal ini agar siswa dapat lebih aktif dan interaktif dalam pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustriyani, D., Hendracipta, N., dan Syachruroji, A. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Permainan Kartu Uno Pada Mata Pelajaran IPA Materi Ekosistem. *Jurnal Lensa Pendas*, 9(2), 162–176.
- Amelia, I., Azhar, A., dan Irianti, M. (2024). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Model Inquiry Training Terhadap Pemahaman Konsep Siswa Pada Materi Getaran Harmonis. *Silampari Jurnal Pendidikan Ilmu Fisika*, 6(1), 15–24.
- Andriana, E., Hendracipta, N., VY, I. A., dan Nurlela, N. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Ludo Untuk Meningkatkan Aktivitas Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Ips Di Sdn Gunungcupu 1 Pandeglang. *Journal of Professional Elementary Education*, 1(2), 92–98.
- Annajih, Z. H., dan Sa'idah, I. (2020). Pengembangan panduan permainan tradisional benteng untuk meningkatkan kecerdasan emosional siswa SDN Lawangan Daya Pamekasan. *Jurnal Konseling Pendidikan Islam*, 1(2), 129–140.
- Arifin, M. R., dan Nugroho, A. S. (2020). Perancangan Board Game Kolaboratif Sebagai Media Pembelajaran Soft Skill Abad 21. *Jurnal Sistem Informasi*, 16(2), 85–84.
- Armayuda, E., dan Baskoro, M. L. (2018). Redesain Permainan Tradisional Bas-Basan Sepur. *Andharupa: Jurnal Desain Komunikasi Visual dan Multimedia*, 4(01), 66–83.
- Asari, A., Purba, S., Fitri, R., Genua, V., Herlina, E. S., Wijayanto, P. A., Ma'sum, H., Ndakularak, I. L.,

- Astridewi, S., dan Sele, Y. (2023). *Media pembelajaran era digital*. Cv. Istana Agency.
- Astawan, I. G., dan Agustiana, I. G. A. T. (2020). *Pendidikan IPA sekolah dasar di era revolusi industri 4.0*. Nilacakra.
- Astutik, S., Susantini, E., dan Nur, M. (2020). The Effectiveness of Collaborative Creativity Learning Models (CCL) on Secondary Schools Scientific Creativity Skills. *International Journal of Instruction*, 13(3), 525–538.
- Atun, S., dan Latupeirisa, V. P. S. (2021). Science KIT Teaching Aid for the Earthquake in Improving Students' Collaboration Skills and Creative Thinking in Junior High School. *European Journal of Educational Research*, 10(1), 187–197.
- Aulya, R., Zulyusri, Z., dan Rahmawati, R. (2021). Media pembelajaran berbentuk kartu dengan metode permainan uno pada materi protista. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan*, 5(3), 421–428.
- Barkley, E. F., Cross, K. P., Major, C. H., Zakkie, M. I., dan Yusron, N. (2020). *Collaborative Learning Techniques= Teknik-Teknik Pembelajaran Kolaboratif*.
- Cahyaningtyas, I., Habiby, W. N., dan Arfianto, A. (2024). Pengaruh Media Puzzle untuk Meningkatkan Kerja Sama dan Motivasi Belajar Siswa Kelas V SD Muhammadiyah PK Kottabarat. *Journal on Education*, 10(2), 45-58.

- Christananda, S. R. A., Aprinastuti, C., dan Mayasari, E. D. (2020). Pengembangan buku panduan permainan tradisional sebagai media pembelajaran matematika kelas II sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Profesi Guru*, 1(2), 130–141.
- Daryanto, J. (2018). Penggunaan Media Pembelajaran Video Interaktif Untuk Meningkatkan Pemahaman Tembang Macapat Dalam Pembelajaran Bahasa Daerah Pada Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 6(1).
- Davis, K., Boss, J. A., dan Meas, P. (2018). Playing in the virtual sandbox: Students' collaborative practices in Minecraft. *International Journal of Game-Based Learning (IJGBL)*, 8(3), 56–76.
- Dewi, A. P., Putri, A., Anfira, D. K., dan Prayitno, B. A. (2020). Profil keterampilan kolaborasi mahasiswa pada rumpun pendidikan MIPA. *PEDAGOGIA*, 18(1), 57–72.
- Dewi, P. D. K. P., dan Putu, J. I. D. (2023). Penerapan pembelajaran kooperatif tipe Teams Games Tournament pada mata pelajaran biologi kelas 11 dapat meningkatkan keterampilan kolaborasi siswa. *Emasains: Jurnal Edukasi Matematika Dan Sains*, 12(2), 121–133.
- Dick, W., Carey, L., dan Carey, J. O. (2001). The systematic design of instruction (5th). *New York: Longmann*.
- Dumiyati, D., Yusuf, M., Purwanto, H., Salamah, S. M., dan Fitria, I. A. (2022). Implementasi Manajemen Pembelajaran Berbasis Pbl Untuk Meningkatkan High Order Thinking Skill (Hots) Dan Keterampilan Kolaborasi. *Prosiding SNasPPM*, 7(1), 736–744.

- Fahrurrozi, M. (2020). *Pengembangan perangkat pembelajaran: tinjauan teoretis dan praktik* (Vol. 1). Universitas Hamzanwadi Press.
- Fathurrohman, M. (2015). Model-model pembelajaran inovatif: Alternatif desain pembelajaran yang menyenangkan. *Yogyakarta: Ar-Ruzz Media*, 113, 16.
- Fauzi, A. (2022). Integritas pendidikan kolaborasi berbasis Al-Qur'an dalam hubungan kecerdasan emosional dan perilaku sosial pada mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Islam 45 Bekasi. *TARQIYATUNA: Jurnal Pendidikan Agama Islam Dan Madrasah Ibtidaiyah*, 1(1), 44–58.
- Fazhari, B. A., dan Yuniawatika, Y. (2025). Keterampilan Kolaborasi Peserta Didik Kelas V SD dalam Kegiatan Diskusi Kelompok. *Journal of Innovation and Teacher Professionalism*, 3(2), 317–324.
- Ferazona, S., Elfis, dan Hajar, I. (2023). Penerapan Pembelajaran Kolaboratif IPA dengan Media Gambar untuk Meningkatkan Motivasi Siswa. *Jurnal Biologi Terapan*, 12(1), 112-120.
- Fitriyani, R. V., Supeno, S., dan Maryani, M. (2019). Pengaruh LKS kolaboratif pada model pembelajaran berbasis masalah terhadap keterampilan pemecahan masalah fisika siswa SMA. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 7(2), 71–81.
- Fitriani, N., Marlina, M., dan Yuliarmar, R. (2020). Pengembangan LKPD Berbasis Model Pembelajaran Kooperatif. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*. 8 (2), 231-239.

- Greenstein, L. M. (2012). *Assessing 21st century skills: A guide to evaluating mastery and authentic learning*. Corwin Press.
- Hambali, H., Fadhilah, N., dan Hamid, S. M. (2020). Pengaruh model Project Based Learning (PJBL) sebagai implementasi kampus merdeka terhadap keterampilan kolaborasi mahasiswa prodi pendidikan biologi. *Jurnal Ilmiah Ecosystem*, 20(3), 272–279.
- Hamka, D., dan Effendi, N. (2019). Pengembangan media pembelajaran blended learning berbasis edmodo pada mata kuliah fisika dasar di program studi pendidikan IPA. *Journal of Natural Science and Integration*, 2(1), 19–33.
- Hasanah, Z., dan Himami, A. S. (2021). Model pembelajaran kooperatif dalam menumbuhkan keaktifan belajar siswa. *Irsyaduna: Jurnal Studi Kemahasiswaan*, 1(1), 1–13.
- Hidayat, A. (2023). Meningkatkan Aktivitas Dan Keterampilan Kolaborasi Siswa Menggunakan Model Pembelajaran Bakayuh Pada Mata Pelajaran IPA. *Jurnal Teknologi Pendidikan Dan Pembelajaran/ E-ISSN: 3026-6629*, 1(2), 224–231.
- Hidayati, A., Sunarti, V., dan Arina, N. (2023). Analisis Komparasi Efektivitas Model Kooperatif Tipe Two Stay Two Stray (TSTS) dengan Jigsaw Pada Mata Pelajaran Informatika di sekolah Menengah. *Jurnal Family Education*, 3(2), 93–100.
- Hidayati, N. (2019). Hasil Belajar Keterampilan Berbicara Bahasa Jerman Melalui Penggunaan Media Board

Game di Kelas XI Semester 2 SMA Negeri 12 Surabaya. *LATERNE*, 8(1).

- Ifada, A. I., Toyib, M., dan Marhamah, S. (2024). Peningkatan Kemampuan Kolaborasi dalam Pembelajaran Matematika melalui Problem Based Learning Di Sekolah Menengah Pertama. *PTK: Jurnal Tindakan Kelas*, 4(2), 447–460.
- Ihwanto, N., Warni, H., dan Mashud, M. (2022). Upaya meningkatkan keterampilan kolaborasi dan hasil belajar siswa dengan menggunakan model teams games tournament. *Jurnal Maenpo: Jurnal Pendidikan Jasmani Kesehatan Dan Rekreasi*.
- Indahsari, N. D., dan Habiddin, H. (2024). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Siswa Smp. *Jurnal Pembelajaran, Bimbingan, Dan Pengelolaan Pendidikan*, 4(7), 5.
- Jannah, N. (2023). Peningkatan Kemampuan Guru Menyusun Modul Ajar Kurikulum Merdeka melalui Pelatihan oleh Pengawas di SMK Islam Penanggungan dan SMK Bhakti Indonesia Medika. *Jurnal Terapan Pendidikan Dasar Dan Menengah*, 3(1), 53–59.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., dan Smith, K. A. (2014). Cooperative learning: Improving university instruction by basing practice on validated theory. *Journal on Excellence in College Teaching*, 25(3 dan 4).
- Khoiron, M., dan Wahyuningtyas, N. (2020). Revitalization of Social studies education: A developmental study based on dick and carey instructional design.

International Conference on Social Studies and Environmental Issues (ICOSSEI 2019), 37–42.

- Khoirunnisa, S. I., dan Sudibyo, E. (2023). Profil keterampilan kolaborasi siswa smp dalam implementasi model pembelajaran kooperatif tipe stad. *ScienceEdu*, 6(1), 89–97.
- Kim, S., Raza, M., dan Seidman, E. (2019). Improving 21st-century teaching skills: The key to effective 21st-century learners. *Research in Comparative and International Education*, 14(1), 99–117.
- Kuncahyono, K., Suwandayani, B. I., dan Muzakki, A. (2020). Aplikasi E-Test “That Quiz” sebagai Digitalisasi Keterampilan Pembelajaran Abad 21 di Sekolah Indonesia Bangkok. *Lectura: Jurnal Pendidikan*, 11(2), 153–166.
- Kuroru, M. M., dan Rahmah, N. (2023). Analisis Kesulitan Kognitif Siswa Sekolah Dasar dalam Memahami Materi Ekosistem pada Pembelajaran IPA. *Jurnal Studi Guru Dan Pembelajaran*, 6(1), 74–84.
- Lelasari, M., Setyosari, P., dan Ulfa, S. (2017). Pemanfaatan social learning network dalam mendukung keterampilan kolaborasi siswa. *Seminar Nasional Teknologi Pembelajaran Dan Pendidikan Dasar 2017*, 167–172.
- Lestari, E. T. (2020). *Cara praktis meningkatkan motivasi siswa sekolah dasar*. Deepublish.
- Mardhiyah, R. H., Aldriani, S. N. F., Chitta, F., dan Zulfikar, M. R. (2021). Pentingnya keterampilan belajar di abad 21 sebagai tuntutan dalam pengembangan sumber

daya manusia. *Lectura: Jurnal Pendidikan*, 12(1), 29–40.

Mashudi, M. (2021). Pembelajaran modern: membekali peserta didik keterampilan abad ke-21. *Al-Mudarris (Jurnal Ilmiah Pendidikan Islam)*, 4(1), 93–114.

Melisa, M., Hildawati, Y., dan Asniah, A. (2024). *Penerapan Pembelajaran Kooperatif Tipe Teams Games Tournament (TGT) dengan Menggunakan Media Gambar Terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas VII 1 SMP Tri Bhakti Pekanbaru*.

Mukholifah, M., Tisngati, U., dan Ardhyantama, V. (2020). Mengembangkan media pembelajaran wayang karakter pada pembelajaran tematik. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(4), 673–682.

Mulyasa, E. (2014). *Pengembangan dan implementasi kurikulum 2013*.

Musfiqon, H. M. & Nurdyansah (2015). *Pendekatan Pembelajaran Saintifik*. Sidoarjo: Nizamia Learning Center.

Muslim, A. H. (2016). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Pkn Model Cooperative Tipe Tgt Berbasis Atong Bagi Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar Ahmad Dahlan*, 2(2), 1–14.

Nabila, A. R., Jati, S. S. P., dan Sulisty, W. D. (2023). Media pembelajaran board game Jamapra (jelajah zaman prasejarah) untuk siswa sekolah menengah atas. *Agastya: Jurnal Sejarah Dan Pembelajarannya*, 13(1), 1–16.

- Nganga, L. (2019). Preservice teachersâ€™TM perceptions and preparedness to teach for global mindedness and social justice using collaboration, critical thinking, creativity and communication (4cs). *Journal of Social Studies Education Research*, 10(4).
- Ningrum, A. S. (2022). Pengembangan perangkat pembelajaran kurikulum merdeka belajar (metode belajar). *Prosiding Pendidikan Dasar*, 1(1), 166–177.
- Nurfadhillah, S., Ningsih, D. A., Ramadhania, P. R., dan Sifa, U. N. (2021). Peranan media pembelajaran dalam meningkatkan minat belajar siswa SD Negeri Kohod III. *Pensa*, 3(2), 243–255.
- Nurjanah, D. S., Sudibyo, E., dan Mursyidah, R. W. (2024). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Teams Games Tournament (TGT Berbantuan Media Permainan Board Trail Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Smp. *Biocephy: Journal of Science Education*, 4(1), 421–427.
- Nurwahidah, N., Samsuri, T., Mirawati, B., dan Indriati, I. (2021a). Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Siswa Menggunakan Lembar Kerja Siswa Berbasis Saintifik. *Reflection Journal*, 1(2), 70–76.
- Nurwahidah, N., Samsuri, T., Mirawati, B., dan Indriati, I. (2021b). Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Siswa Menggunakan Lembar Kerja Siswa Berbasis Saintifik. *Reflection Journal*, 1(2), 70–76.
- Octaviana, F., Wahyuni, D., dan Supeno, S. (2022). *Pengembangan E-LKPD untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi siswa SMP pada pembelajaran IPA*.

- Pebrianti, L. (2023). Inovasi media pembelajaran puzzle pada mata pelajaran IPA materi macam-macam hewan berdasarkan jenis makanannya di SDN Kedep 01. *Karimah Tauhid*, 2(1), 347–351.
- Pitriani, N. N., Noviati, P. R., dan Juanda, R. Y. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Teams Games Tournament (Tgt) Berbasis Media Corong Berhitung Terhadap Hasil Belajar Matematika Materi Perkalian Di Sekolah Dasar. *PI-MATH-Jurnal Pendidikan Matematika* *Sebelas April*, 1(1), 1–10.
- Plass, J. L., Homer, B. D., dan Kinzer, C. K. (2015). Foundations of game-based learning. *Educational Psychologist*, 50(4), 258–283.
- Prakoso, P. S., dan Santoso, A. B. (2020). Pengembangan perangkat pembelajaran model pembelajaran kooperatif tipe tgt (teams games tournament) menggunakan permainan uno stacko pada mata pelajaran pemrograman, mikroprosesor dan mikrokontroler kelas xi tav smkn 1 blitar agus budi santosa. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 9(2), 301–306.
- Prastowo, A. (2019). *Panduan kreatif membuat bahan ajar inovatif menciptakan metode pembelajaran yang menarik dan menyenangkan*.
- Rahmadani, S., Hadibroto, B., dan Situmorang, N. (2024). Board Game; Upaya Untuk Meningkatkan Komunikasi Dan Kerjasama Anak Usia Dini. *Seminar nasional PKMLP2M*
- Rahmawati, D. R., Putri, H. V., Wakhidah, L. R., Adam, M. I., Kartika, R. N., Prasetyo, S. W., Hanafi, Y., dan Sagitha,

- F. D. (2023). Pengembangan Media Wordwall Pada Materi Perpindahan Kalor Terintegrasi Model Cooperative Learning Tipe Teams Games Tournament. *Jurnal MIPA Dan Pembelajarannya*, 3(12), 2.
- Rawung, W. H., Katuuk, D. A., Rotty, V. N. J., dan Lengkong, J. S. J. (2021). Kurikulum dan tantangannya pada abad 21. *Jurnal Bahana Manajemen Pendidikan*, 10(1), 29–34.
- Riawan, A., dan Rusimamto, P. W. (2019). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kooperatif tipe TGT (Teams Games Tournament) dengan Game Scrabble Pada Kelas XI TEDK Mata Pelajaran Penerapan Rangkaian Elektronika Daya dan Komunikasi di SMKN 5 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 8(1).
- Riaz, M., dan Din, M. (2023). Collaboration as 21st Century Learning Skill at Undergraduate Level. *Sjesr*, 6(1), 93–99.
- Riduwan, M. B. A. (2022). *Skala pengukuran variabel-variabel penelitian*.
- Rusman. (2011). *Model-model Pembelajaran: Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: PT Rajagrafindo Persada.
- Saleh, K., dan Habibi, M. (2024). Desain Didaktis Pada Konsep Luas Persegi Berbasis Permainan Dam-Daman Di Sekolah Dasar. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 9(2), 249–261.

- Salsabilla, I. I., Jannah, E., dan Juanda, J. (2023). Analisis modul ajar berbasis kurikulum merdeka. *Jurnal Literasi Dan Pembelajaran Indonesia*, 3(1), 33–41.
- Samrin, S., Rijal, M., dan Syamsuddin, S. (2021). Use of Cooperative Learning Model With Team Games Tournament (TGT) to Increase Students's Learning Achievement in Islamic Education at SMAN 6 Wangi-Wangi of Wakatobi. *Edukasi Islami: Jurnal Pendidikan Islam*, 10(02).
- Sapri, J., Agustriana, N., dan Kusumah, R. G. T. (2019). The Application of Dick and Carey Learning Design toward Student's Independence and Learning Outcome. *International Conference on Educational Sciences and Teacher Profession (ICETeP 2018)*, 218–222.
- Suaidiah, S., Jamaluddin, J., dan Hardiana, H. (2024). Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi dan Hasil Belajar Biologi di SMAN 7 Mataram Tahun Ajaran 2022/2023. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9(1), 278–284.
- Sufajar, D., dan Qosyim, A. (2022). Analisis keterampilan kolaborasi siswa SMP pada pembelajaran IPA di masa pandemi COVID-19. *PENSA: E-Jurnal Pendidikan Sains*, 10(2), 253–259.
- Sugiarti, S., Herawati, N., dan Risdawati, R. (2020). Analisis Pengaruh Pembelajaran Discovery terhadap Minat dan Hasil Belajar Asam Basa Peserta Didik. *Chemistry Education Review (CER)*, 3(2), 116.
- Sugiyono, D. (2013). *Metode penelitian pendidikan pendekatan kuantitatif, kualitatif dan RnD*.

- Sulistio, A., dan Haryanti, N. (2022). *Model pembelajaran kooperatif (cooperative learning model)*.
- Suparman, A. (2014). *Desain Instruksional Modern Panduan Para Pengajar & Inovator Indonesia*. Jakarta; Erlangga.
- Sutarto, S. (2023). Strategi guru untuk meningkatkan keterampilan 4c's (kolaborasi, komunikasi, berpikir kritis dan kreatif) dalam pembelajaran pendidikan agama islam. *JPPI (Jurnal Penelitian Pendidikan Indonesia)*, 9(3), 1543–1552.
- Telaumbanua, T. S., dan Laoli, E. S. (2023). Pengembangan Model Pembelajaran Teams Games Tournament Menggunakan Media Teka-Teki Silang untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa di SMP Negeri 3 Tuhemberua Satu Atap. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling (JPDK)*, 5(4), 603–617.
- Ulhusna, M., Putri, S. D., dan Zakirman, Z. (2020). Permainan ludo untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi siswa dalam pembelajaran matematika. *International Journal of Elementary Education*, 4(2), 130–137.
- Van Boxtel, C., Van der Linden, J., dan Kanselaar, G. (2000). Collaborative learning tasks and the elaboration of conceptual knowledge. *Learning and Instruction*, 10(4), 311–330.
- Warman, M. A., Maarif, M. S., Sukamawati, A., Affandi, J., dan MANGUNDJAYA, W. L. (2022). The role of organizational justice and job rotation in job satisfaction and work attitudes: An exploratory study in Indonesia. *The Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 9(5), 531–539.

- Wati, P. A. (2022). Comic development of children's stories with the theme of clean healthy and beautiful environment for reading materials in lower class. *Education Generation Journal*, 1(1), 24–34.
- Wiliyanti, V., Suyanto, E., dan Abdurrahman, A. (2019). Pengembangan perangkat pembelajaran ipa terpadu berorientasi pendidikan karakter pada model pembelajaran exclusive. *Jurnal Pembelajaran Fisika Universitas Lampung*, 2(3), 120058.
- Wondal, R., Samad, R., dan Kore, D. (2020). Peran permainan ludo dalam mengembangkan kemampuan kognitif anak usia 5-6 tahun. *Jurnal Ilmiah Cahaya Paud*, 2(2), 106–116.
- Wulandari, C. A., Rahmaniati, R., dan Kartini, N. H. (2021). Peningkatan Keterampilan Kolaborasi Dan Hasil Belajar Dengan Menggunakan Model Pembelajaran Teams Games Tournament. *Pedagogik: Jurnal Pendidikan*, 16(1), 1–11.
- Yanto, M., Fatima, S., dan Ubaidillah, A. (2024). Upaya Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Siswa Menggunakan Metode Pembelajaran Cooperative Learning Pada Siswa Kelas X SMK Negeri 3 Pamekasan Mata Pelajaran PAI. *At-Tarbiyah: Jurnal Penelitian Dan Pendidikan Agama Islam*, 2(1), 327–332.
- Yudianto, E., Nur, M., dan Basuki, I. (2013). Pengembangan Perangkat Pembelajaran SMK Menerapkan Model Pembelajaran Kooperatif STAD dan Strategi Belajar Menggarisbawahi untuk Melatihkan Keterampilan Proses dan Pendidikan Karakter. *Pendidikan Vokasi: Teori Dan Praktik*, 1(01).

- Yulianti, R., Achyani, dan Lepiyanto, A. (2017). Pengembangan Modul Pengintegrasian Nilai Keislaman Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe NHT. *Prosiding Seminar Nasional pendidikan*.
- Zuhaili, Wahbah. (2014). *At-Tafsir al-Munir*, Damaskus: Daar al-Fikr, Vol.6.
- Zulfa, A., Mansur, H., Ratumbuysang, M. F. N. G., Warren, M., dan Harris, T. (2025). Developing an Innovative Board Game Using a Cooperative Learning Approach to Foster Interest in Learning Arabic. *Alibbaa': Jurnal Pendidikan Bahasa Arab*, 6(1), 99–119.

Nana Sitwa	Indicator 1						Indicator 2						Indicator 3						Indicator 4					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Adi Kresna	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Adnan Firda Kharuloh	3	2	3	2	3	4	22	1	2	1	2	2	10	14	3	2	3	1	14	1	2	1	2	2
Adnan Jumi	4	3	2	3	2	1	14	2	1	2	1	2	9	3	1	2	2	1	11	1	2	1	2	2
Adnan Kusad Alamsya	2	4	3	2	3	2	17	2	1	2	1	2	12	3	2	1	2	2	13	1	2	1	2	2
Aisyah Dava Arak	2	4	2	2	1	4	15	1	2	2	3	2	12	3	2	2	3	2	14	1	2	2	3	2
Baita Mahesa Yunes	3	3	3	1	1	4	15	2	3	1	2	1	11	2	3	1	2	1	10	2	2	1	2	1
Brahmadinda Alim al Dhan	4	4	2	2	2	2	17	2	2	1	2	2	12	2	3	1	2	2	12	2	3	2	2	2
Elsa Kera T	3	4	3	3	3	2	18	1	2	2	1	2	11	1	2	2	1	1	11	1	2	2	1	2
Fitroeddy Althino G	4	3	3	2	3	3	19	2	1	2	2	1	11	2	3	2	2	1	13	2	1	2	2	1
Fitroeddy Althino P	3	4	2	2	3	3	17	1	1	2	2	1	9	2	1	3	1	2	11	1	1	2	2	1
Fitroeddy Althino P	2	3	3	2	2	3	17	3	1	2	2	1	10	3	1	2	2	2	11	3	1	2	2	1
Fitroeddy Althino Riba	2	3	4	1	2	3	17	2	2	1	1	1	9	2	2	2	1	1	11	2	1	2	2	1
Fitroeddy Althino Riba	2	3	4	1	2	3	19	1	2	2	1	1	9	1	3	3	2	2	12	1	3	1	2	2
Fitroeddy Althino Riba	1	4	3	3	3	2	16	2	2	1	2	1	11	2	2	1	2	1	10	2	1	2	2	1
Fitroeddy Althino Riba	2	3	3	3	2	2	15	1	1	2	1	1	8	2	3	4	1	1	13	1	1	3	1	2
Fitroeddy Althino Riba	4	2	2	2	3	4	18	2	1	1	2	1	9	3	3	3	1	2	14	3	2	3	1	2
Fitroeddy Althino Riba	4	2	3	2	2	3	14	2	2	1	2	1	8	2	2	3	2	1	11	2	2	3	2	1
Fitroeddy Althino Riba	3	3	1	3	1	2	13	1	1	2	1	2	1	9	2	3	2	1	12	1	1	2	1	2
Fitroeddy Althino Riba	2	3	2	4	3	4	17	3	2	1	2	1	10	3	2	3	2	1	12	3	2	1	2	2
Fitroeddy Althino Riba	4	3	3	3	3	3	16	1	2	2	2	1	9	4	2	2	2	1	12	3	2	1	2	1
Fitroeddy Althino Riba	4	3	2	2	2	4	17	2	2	1	1	1	9	2	2	3	1	1	12	2	2	1	2	1
Fitroeddy Althino Riba	3	4	2	3	4	5	21	1	3	1	2	2	1	10	3	3	2	1	11	1	3	1	2	1
Fitroeddy Althino Riba	1	3	4	4	3	3	18	2	1	2	2	1	1	10	2	1	2	2	11	2	1	2	2	1
Fitroeddy Althino Riba	2	1	2	2	3	2	12	1	2	1	2	1	1	8	4	2	2	4	14	1	2	2	1	1
Fitroeddy Althino Riba	2	4	1	2	2	3	15	2	1	1	2	1	1	9	3	1	1	2	11	3	1	1	2	2
Fitroeddy Althino Riba	3	4	3	2	3	2	17	2	1	1	2	1	1	10	2	2	1	4	14	2	1	1	2	1
Fitroeddy Althino Riba	3	4	3	2	3	2	16	1	2	2	2	1	9	4	2	2	2	1	12	3	2	1	1	2
Fitroeddy Althino Riba	2	3	1	2	3	4	15	1	2	2	1	2	8	1	4	1	2	1	11	1	2	1	1	2
Fitroeddy Althino Riba	3	2	1	2	3	4	17	2	1	2	1	2	1	10	2	2	2	1	11	2	1	2	1	2
Fitroeddy Althino Riba	2	3	1	2	2	4	13	1	2	1	1	1	7	3	3	2	1	2	12	1	2	1	2	1
Fitroeddy Althino Riba	1	3	3	2	4	3	16	1	3	1	2	3	1	11	2	1	1	2	9	2	1	1	2	1
Fitroeddy Althino Riba	1	3	3	2	4	3	16	1	3	1	2	3	1	11	2	1	1	2	9	2	1	1	2	1
Fitroeddy Althino Riba	1	3	3	2	4	3	16	1	3	1	2	3	1	11	2	1	1	2	9	2	1	1	2	1
Fitroeddy Althino Riba	1	3	3	2	4	3	16	1	3	1	2	3	1	11	2	1	1	2	9	2	1	1	2	1
Fitroeddy Althino Riba	1	3	3	2	4	3	16	1	3	1	2	3	1	11	2	1	1	2	9	2	1	1	2	1
Fitroeddy Althino Riba	1	3	3	2	4	3	16	1	3	1	2	3	1	11	2	1	1	2	9	2	1	1	2	1
Fitroeddy Althino Riba	1	3	3	2	4	3	16	1	3	1	2	3	1	11	2	1	1	2	9	2	1	1	2	1
Fitroeddy Althino Riba	1	3	3	2	4	3	16	1	3	1	2	3	1	11	2	1	1	2	9	2	1	1	2	1
Fitroeddy Althino Riba	1	3	3	2	4	3	16	1	3	1	2	3	1	11	2	1	1	2	9	2	1	1	2	1
Fitroeddy Althino Riba	1	3	3	2	4	3	16	1	3	1	2	3	1	11	2	1	1	2	9	2	1	1	2	1
Fitroeddy Althino Riba	1	3	3	2	4	3	16	1	3	1	2	3	1	11	2	1	1	2	9	2	1	1	2	1
Fitroeddy Althino Riba	1	3	3	2	4	3	16	1	3	1	2	3	1	11	2	1	1	2	9	2	1	1	2	1
Fitroeddy Althino Riba	1	3	3	2	4	3	16	1	3	1	2	3	1	11	2	1	1	2	9	2	1	1	2	1
Fitroeddy Althino Riba	1	3	3	2	4	3	16	1	3	1	2	3	1	11	2	1	1	2	9	2	1	1	2	1
Fitroeddy Althino Riba	1	3	3	2	4	3	16	1	3	1	2	3	1	11	2	1	1	2	9	2	1	1	2	1
Fitroeddy Althino Riba	1	3	3	2	4	3	16	1	3	1	2	3	1	11	2	1	1	2	9	2	1	1	2	1
Fitroeddy Althino Riba	1	3	3	2	4	3	16	1	3	1	2	3	1	11	2	1	1	2	9	2	1	1	2	1
Fitroeddy Althino Riba	1	3	3	2	4	3	16	1	3	1	2	3	1	11	2	1	1	2	9	2	1	1	2	1
Fitroeddy Althino Riba	1	3	3	2	4	3	16	1	3	1	2	3	1	11	2	1	1	2	9	2	1	1	2	1
Fitroeddy Althino Riba	1	3	3	2	4	3	16	1	3	1	2	3	1	11	2	1	1	2	9	2	1	1	2	1
Fitroeddy Althino Riba	1	3	3	2	4	3	16	1	3	1	2	3	1	11	2	1	1	2	9	2	1	1	2	1
Fitroeddy Althino Riba	1	3	3	2	4	3	16	1	3	1	2	3	1	11	2	1	1	2	9	2	1	1	2	1
Fitroeddy Althino Riba	1	3	3	2	4	3	16	1	3	1	2	3	1	11	2	1	1	2	9	2	1	1	2	1
Fitroeddy Althino Riba	1	3	3	2	4	3	16	1	3	1	2	3	1	11	2	1	1	2	9	2	1	1	2	1
Fitroeddy Althino Riba	1	3	3	2	4	3	16	1	3	1	2	3	1	11	2	1	1	2	9	2	1	1	2	1
Fitroeddy Althino Riba	1	3	3	2	4	3	16	1	3	1	2	3	1	11	2	1	1	2	9	2	1	1	2	1
Fitroeddy Althino Riba	1	3	3	2	4	3	16	1	3	1	2	3	1	11	2	1	1	2	9	2	1	1	2	1
Fitroeddy Althino Riba	1	3	3	2	4	3	16	1	3	1	2	3	1	11	2	1	1	2	9	2	1	1	2	1
Fitroeddy Althino Riba	1	3	3	2	4	3	16	1	3	1	2	3	1	11	2	1	1	2	9	2	1	1	2	1
Fitroeddy Althino Riba	1	3	3	2	4	3	16	1	3	1	2	3	1	11	2	1	1	2	9	2	1	1	2	1
Fitroeddy Althino Riba	1	3	3	2	4	3	16	1	3	1	2	3	1	11	2	1	1	2	9	2	1	1	2	1
Fitroeddy Althino Riba	1	3	3	2	4	3	16	1	3	1	2	3	1	11	2	1	1	2	9	2	1	1	2	1
Fitroeddy Althino Riba	1	3	3	2	4	3	16	1	3	1	2	3	1	11	2	1	1	2	9	2	1	1	2	1
Fitroeddy Althino Riba	1	3	3	2	4	3	16	1	3	1	2	3	1	11	2	1	1	2	9	2	1	1	2	1
Fitroeddy Althino Riba	1	3	3	2	4	3	16	1	3	1	2	3	1	11	2	1	1	2	9	2	1	1	2	1
Fitroeddy Althino Riba	1	3	3	2	4	3	16	1	3	1	2	3	1	11	2	1	1	2	9	2	1	1	2	1
Fitroeddy Althino Riba	1	3	3	2	4	3	16	1	3	1	2	3	1	11	2	1	1	2	9	2	1	1	2	1
Fitroeddy Althino Riba	1	3	3	2	4	3	16	1	3	1	2	3	1	11	2	1	1	2	9	2	1	1	2	1
Fitroeddy Althino Riba	1	3	3	2	4	3	16	1	3	1	2	3	1	11	2	1	1	2	9	2	1	1	2	1
Fitroeddy Althino Riba	1	3	3	2	4	3	16	1	3	1	2	3	1	11	2	1	1	2	9	2	1	1	2	1
Fitroeddy Althino Riba	1	3	3	2	4	3	16	1	3	1	2	3	1	11	2	1	1	2	9	2	1	1	2	1
Fitroeddy Althino Riba	1	3	3	2	4	3	16	1	3	1	2	3	1	11	2	1	1	2	9	2	1	1	2	1
Fitroeddy Althino Riba	1	3	3	2	4	3	16	1	3	1	2	3	1	11	2	1	1	2	9	2	1	1	2	1
Fitroeddy Althino Riba	1	3	3	2	4	3	16	1	3	1	2	3	1	11	2	1	1	2	9	2	1	1	2	1
Fitroeddy Althino Riba	1																							

B. Hasil Rata-rata Persentase Skoring Angket

No	Indikator	Skor	Kategori
1	Bekerja Secara Produktif (<i>Works Productively</i>)	68,31%	Kolaboratif
2	Menghargai Pendapat Orang Lain (<i>Demonstrates Respect</i>)	40,28%	Kurang Kolaboratif
3	Mencapai Kesepakatan Bersama (<i>Compromises</i>)	48,74%	Cukup Kolaboratif
4	Berbagi Tanggung Jawab (<i>Shared Responsibility</i>)	42,20%	Cukup Kolaboratif
Rata-rata		48,98%	

C. Kriteria Skoring Keterampilan Kolaboratif

No	Persentase (%)	Kategori
1	>81%	Sangat Kolaboratif
2	>61% - 80%	Kolaboratif
3	>41% - 60%	Cukup Kolaboratif
4	>21% - 40%	Kurang Kolaboratif
5	<20%	Tidak Kolaboratif

Sumber: (Sufajar dan Qosyim, 2022).

Lampiran 2. Hasil Pra-riset Lembar Observasi

No	Aspek Yang Diamati	Hasil Pengamatan
1	Perangkat Pembelajaran	
	Buku Ajar	Buku ajar yang digunakan pada pembelajaran biologi adalah buku biologi karya Irnaningtyas penerbit erlangga
	RPP/Modul Ajar	Tidak menggunakan modul ajar
	Media Pembelajaran	Media pembelajaran yang digunakan adalah poster, PPT, video pembelajaran
2	Kegiatan Guru	
	Membuka Pelajaran	Guru membuka pelajaran dengan salam, menanyakan absensi peserta didik, menyampaikan tujuan dari materi yang akan dibahas dan menyampaikan rencana pembelajaran yang akan dilakukan
	Penyajian Materi	Sebelum guru menyampaikan materi, guru terlebih dahulu mereview ulang materi pada pertemuan sebelumnya.
	Model Pembelajaran	Model pembelajaran yang digunakan adalah pembelajaran langsung (<i>direct instruction</i>).
	Metode Pembelajaran	Metode yang digunakan inkuiri, ceramah, diskusi
	Penggunaan Bahasa	Bahasa yang digunakan guru saat mengajar adalah bahasa Indonesia.
	Penggunaan Waktu	Guru mampu mengatur waktu dengan baik dalam pembelajaran, seperti saat menjelaskan, memberi kesempatan kepada peserta didik dalam bertanya, memberi Batasan waktu peserta didik dalam berkelompok, dll.
	Gerak	Saat menjelaskan, guru cenderung duduk dan ada kalanya guru mengajar sambil berdiri (misal saat menggambar di papan tulis dan saat pembentukan

No	Aspek Yang Diamati	Hasil Pengamatan
	Teknik Bertanya	Setelah menjelaskan materi, guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya atau memberikan pertanyaan kepada peserta didik.
	Menutup Pelajaran	Guru menutup pembelajaran dengan cara memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyimpulkan materi yang sudah dipelajari, mengingatkan peserta didik untuk mempelajari materi yang sudah diajarkan dan memberikan tugas kepada peserta didik untuk membaca materi yang akan dipelajari selanjutnya.
3	Aktivitas Siswa	
	Perilaku Siswa	Saat guru menjelaskan materi, terdapat siswa yang cenderung berbicara atau main <i>smartphone</i> , dan bercanda di bangku paling belakang
	Keaktifan Siswa	Guru menutup pembelajaran dengan cara memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyimpulkan materi yang sudah dipelajari, mengingatkan peserta didik untuk mempelajari materi yang sudah diajarkan dan memberikan tugas kepada peserta didik untuk membaca materi yang akan dipelajari selanjutnya.
	Keterampilan Kolaborasi Pada Siswa	Saat kegiatan kelompok, masih terdapat beberapa peserta didik yang main-main sendiri dengan anggota kelompok sendiri atau anggota kelompok lain; Kurangnya kolaborasi saat mengerjakan tugas kelompok; dan kurang menghargai antara anggota kelompok sendiri.

Sumber: Adaptasi Rahman (2024)

Lampiran 3. Hasil Pra-riset Wawancara Guru Biologi

HASIL WAWANCARA GURU BIOLOGI

Identitas Informan:

Nama : Iis Solikhati, M.Si

Jenis Kelamin : Perempuan

Jabatan : Guru Biologi SMA Islam Al Azhar 14

Hari, Tanggal : 03 Desember 2024

No	Pertanyaan	Jawaban
Aspek Perencanaan		
1	Apa kurikulum yang digunakan Bapak/Ibu dalam pembelajaran biologi?	Kurikulum Merdeka untuk kelas 10 dan 11, kurikulum 2013 untuk kelas 12
2	Apa bahan ajar yang digunakan Bapak/Ibu dalam pembelajaran biologi?	Saya menggunakan media PPT, buku teks, poster, video pembelajaran
3	Apa kendala bahan ajar yang digunakan Bapak/Ibu dalam pembelajaran biologi?	Siswa masih sulit kondisikan, siswa tidak fokus pada saat belajar, siswa mudah terdistraksi.
4	Apa fasilitas yang digunakan Bapak/Ibu dalam pembelajaran biologi?	fasilitas yang saya gunakan ada papan tulis, proyektor, lab biologi dll
5	Apa model dan metode pembelajaran yang biasa digunakan Bapak/Ibu dalam pembelajaran biologi?	Model yang saya gunakan biasanya model discovery learning, metodenya kadang presentasi, ceramah, kelompok dll

No	Pertanyaan	Jawaban
Aspek Karakteristik Siswa		
1	Apa media pembelajaran yang digunakan Bapak/Ibu dalam pembelajaran Biologi?	Media pembelajaran yang saya gunakan berupa PPT, poster, video pembelajaran
2	Apa kendala media pembelajaran yang digunakan Bapak/Ibu dalam pembelajaran Biologi?	kendalanya biasanya tidak semua materi ada media pembelajarannya
3	Apa gaya belajar siswa kelas X?	Gaya belajar siswa bermacam-macam ada yang visual, audio, dan kinestetik
4	Bagaimana kondisi siswa saat pembelajaran berlangsung?	karakter siswa sangat bermacam-macam, ada yang memperhatikan dengan serius, ada yang bercanda dengan temannya, ada juga yang tidur.
5	Apa penyebab siswa tidak fokus saat pembelajaran berlangsung?	siswa tidak fokus biasanya karena mata pelajaran biologi jamnya siang, jadi siswa sudah lelah dan tidak semangat
6	Apa materi pelajaran biologi kelas 10 yang dianggap sulit oleh siswa?	materi yang sulit biasanya virus, ekosistem, dan bioteknologi
7	Apakah siswa mengalami kesulitan dalam materi ekosistem?	sulit karena mereka tidak terbiasa di alam
8	Apa media yang digunakan saat penyampaian materi ekosistem?	media yang digunakan biasanya buku teks dan PPT
Aspek Keterampilan Kolaborasi		
1	Apakah media pembelajaran berpengaruh terhadap	Media sangat berpengaruh karena kolaborasi anak bisa diukur dari proses pembelajaran, media

No	Pertanyaan	Jawaban
	keterampilan kolaborasi siswa?	membantu dalam proses pembelajaran.
2	Apakah keterampilan kolaborasi penting dimiliki oleh siswa?	Penting karena tuntutan pembelajaran sekarang dan kurikulum yang ada
3	Bagaimana tingkat keterampilan kolaborasi siswa di SMA Islam Al Azhar 14 Semarang?	Keterampilan kolaborasi siswa khususnya kelas 10 cukup, namun masih ada beberapa yang kurang.
4	Bagaimana hal yang sulit dilakukan siswa ketika diajak melakukan kolaborasi?	ketika siswa diajak untuk mengerjakan tugas kelompok, siswa cenderung sulit untuk memberikan saran/solusi kepada teman kelompoknya.
5	Apakah ada metode khusus yang perlu dijalankan sesuai dengan keadaan siswa di sini?	Metodenya biasanya dilakukan berkelompok namun hanya sebatas berkelompok mengerjakan soal bersama-sama, media yang digunakan juga belum maksimal untuk membuat siswa melakukan kolaborasi.

Adaptasi (Rahman, 2024)

Lampiran 4. Hasil Pra-riset Angket Analisis Kebutuhan Siswa

**HASIL ANGKET ANALISIS KEBUTUHAN SISWA
SMA ISLAM AL AZHAR 14 SEMARANG**

Indikator Pernyataan	Jawaban siswa	
	Ya	Tidak
Minat dan Tanggapan Siswa Terhadap Pelajaran Biologi		
8. Apakah anda menyukai pelajaran biologi?	90%	10%
9. Apakah pelajaran biologi sulit?	70%	30%
10. Materi biologi kelas X apa yang sulit?	75%	25%
11. Apakah anda mengalami kejenuhan saat pembelajaran biologi?	65%	35%
12. Menurut anda apakah suasana belajar di kelas menyenangkan?	60%	40%
Media yang Digunakan		
13. Media pembelajaran apa yang sering digunakan di kelas?	• Buku Teks 16% • PPT 20% • Game 56,67% • Website 10% • Aplikasi 13,33%	
14. Seberapa sering pembelajaran biologi menggunakan media pembelajaran?	90%	10%
15. Apakah kamu puas menggunakan media pembelajaran sekarang?	45%	55%
16. Apa media pembelajaran yang membuatmu 17. tertarik?	• Buku Teks 16% • PPT 20% • Game 56,67% • Website 10% • Aplikasi 13,33%	

18. (Berkontribusi aktif) apakah media pembelajaran yang digunakan memungkinkan siswa saling memberikan ide dan solusi saat pembelajaran?	45%	55%
19. (Bekerja produktif) apakah media pembelajaran yang digunakan memungkinkan siswa mengerjakan tugas sesuai waktu?	30%	70%
20. (Fleksibilitas) apakah media pembelajaran yang digunakan memungkinkan siswa dapat berdiskusi dengan kelompoknya?	65%	45%
21. (Bertanggung jawab) apakah media pembelajaran yang digunakan memungkinkan siswa mempunyai tanggung jawab dalam menyelesaikan tugas?	40%	60%
22. (Menghargai orang lain) apakah media yang digunakan memungkinkan siswa dapat menghargai pendapat teman	45%	55%
Kebutuhan Media Pembelajaran		
23. Media pembelajaran apa yang belum pernah digunakan di pelajaran biologi?	• Buku Teks 0% • PPT 0% • Game 46,67% • Website 33,33% • Aplikasi 23,33%	
24. Pilihlah salah satu media pembelajaran dibawah ini yang menurut anda perlu digunakan saat pembelajaran?	• Buku Teks 20% • PPT 16,67% • Game 46,67% • Website 10% • Aplikasi 16,67%	

Lampiran 5. Instrumen Pra-riset Pedoman Observasi
Pembelajaran Biologi Kelas X

KISI-KISI PEDOMAN OBSERVASI PEMBELAJARAN
BIOLOGI PRA-RISET
SMA ISLAM AL-AZHAR 14 KOTA SEMARANG

Aspek yang Ingin Diketahui	Indikator
Perangkat Pembelajaran	• Mengetahui buku ajar yang digunakan • Mengetahui RPP/Modul yang digunakan • Mengetahui media pembelajaran yang digunakan
Kegiatan Guru	• Mengetahui cara guru dalam membuka pelajaran • Mengetahui cara guru dalam menyajikan materi pelajaran di dalam kelas • Mengetahui model yang digunakan guru dalam pembelajaran • Mengetahui metode yang digunakan guru dalam pembelajaran • Mengetahui bahasa yang digunakan guru dalam pembelajaran • Mengetahui berapa banyak waktu yang digunakan guru dalam pembelajaran • Mengetahui bagaimana teknik bertanya guru dalam pembelajaran • Mengetahui bagaimana cara guru menutup pelajaran
Aktivitas Siswa	• Mengetahui kondisi perilaku siswa saat pembelajaran • Mengetahui kondisi keaktifan siswa saat pembelajaran • Mengetahui keterampilan kolaborasi siswa saat pembelajaran

Lampiran 6. Instrumen Pra-riset Pedoman Wawancara Guru
Biologi

**PEDOMAN WAWANCARA GURU BIOLOGI PRA RISET
SMA ISLAM AL-AZHAR 14 KOTA SEMARANG**

KISI-KISI PEDOMAN WAWANCARA GURU

Aspek yang Ingin Diketahui	Indikator
Rencana Pembelajaran	• Mengetahui kurikulum yang digunakan • Mengetahui bahan ajar yang digunakan • Mengetahui kendala bahan ajar yang digunakan • Mengetahui fasilitas pembelajaran yang digunakan • Mengetahui model pembelajaran yang digunakan • Mengetahui metode pembelajaran yang digunakan
Media Pembelajaran	• Mengetahui media pembelajaran yang digunakan • Mengetahui kendala media pembelajaran yang digunakan • Mengetahui tanggapan guru terhadap media yang akan dibuat
Karakteristik Siswa	• Mengetahui kondisi siswa saat pembelajaran • Mengetahui kendala siswa saat pembelajaran • Mengetahui materi yang dianggap sulit oleh siswa
Keterampilan Kolaborasi	• Mengetahui tingkat keterampilan kolaborasi pada siswa

Lampiran 7. Kisi-kisi Instrumen Pra-riset Angket Kebutuhan Siswa

**KISI-KISI ANGKET ANALISIS KEBUTUHAN SISWA KELAS X
SMA ISLAM AL AZHAR 14 SEMARANG**

Abdul Rahman Hilabi (2108086156), Pendidikan Biologi, UIN
Walisono Semarang

No	Indikator dan Tujuan	Pertanyaan
1	Mengetahui minat dan tanggapan siswa terhadap pembelajaran mata pelajaran biologi	1. Apakah anda menyukai pelajaran biologi? 2. Apakah pelajaran biologi sulit? 3. Apakah anda mengalami kejenuhan saat pembelajaran biologi? 4. Menurut anda apakah suasana belajar di kelas menyenangkan? 5. Menurut anda pembelajaran seperti apa yang paling membantu materi ekosistem?
2	Mengetahui media yang digunakan	6. Media pembelajaran apa yang sering digunakan pada materi ekosistem? 7. Seberapa sering pembelajaran biologi menggunakan media pembelajaran? 8. Apakah kamu puas menggunakan media pembelajaran sekarang? 9. Apa media pembelajaran yang membuatmu tertarik?
3	Mengetahui apakah media yang digunakan sudah mendorong keterampilan kolaborasi	10. (Bekerja secara produktif) apakah media pembelajaran yang digunakan memungkinkan siswa mengerjakan tugas sesuai waktu? 11. (Mencapai kesepakatan) apakah media pembelajaran yang digunakan memungkinkan siswa dapat berdiskusi dengan kelompoknya?

		12. (Bertanggung jawab) apakah media pembelajaran yang digunakan memungkinkan siswa mempunyai tanggung jawab dalam menyelesaikan tugas? 13. (Menghargai orang lain) apakah media yang digunakan memungkinkan siswa dapat menghargai pendapat teman
4	Mengetahui kebutuhan media	14. Media pembelajaran apa yang belum pernah digunakan di pelajaran biologi? 15. Pilihlah salah satu media pembelajaran dibawah ini yang menurut anda perlu digunakan saat pembelajaran?

Sumber: Diadaptasi dari (Nada Oktavia Putri, 2024).

LEMBAR ANGKET ANALISIS KEBUTUHAN SISWA
SMA ISLAM AL AZHAR 14 SEMARANG

Nama Siswa :

Kelas :

Tanggal :

Petunjuk pengisian

Pilihlah salah satu jawaban dari kolom yang telah disediakan!

No	Pertanyaan	Jawaban
1	Apakah anda menyukai pelajaran biologi?	• Ya • Tidak
2	Apakah pelajaran biologi sulit?	• Ya • Tidak
3	Apakah anda mengalami kejenuhan saat pembelajaran biologi?	• Ya • Tidak
4	Menurut anda apakah suasana belajar di kelas menyenangkan?	• Ya • Tidak
5	Media pembelajaran apa yang sering digunakan di kelas?	• PPT • Buku • Teks • Web • Game • Aplikasi • Lainnya
6	Seberapa sering pembelajaran biologi menggunakan perangkat pembelajaran?	• Sering • Jarang • Tidak pernah

No	Pertanyaan	Jawaban
7	Apakah kamu puas menggunakan media pembelajaran sekarang?	• Ya • Tidak
8	Apa media pembelajaran yang membuatmu tertarik?	• Buku • Teks • PPT • Game • Website • Video • Lainnya
9	(Berkontribusi aktif) apakah media pembelajaran yang digunakan memungkinkan siswa saling memberikan ide dan solusi saat pembelajaran?	• Ya • Tidak
10	(Bekerja produktif) apakah media pembelajaran yang digunakan memungkinkan siswa mengerjakan tugas sesuai waktu?	• Ya • Tidak
11	(Fleksibilitas) apakah media pembelajaran yang digunakan memungkinkan siswa dapat berdiskusi dengan kelompoknya?	• Ya • Tidak
12	(Bertanggung jawab) apakah media pembelajaran yang digunakan memungkinkan siswa mempunyai tanggung jawab dalam menyelesaikan tugas?	• Ya • Tidak
13	(Menghargai orang lain) apakah media yang digunakan memungkinkan siswa dapat menghargai pendapat teman	• Ya • Tidak
14	Media pembelajaran apa yang belum pernah digunakan di pelajaran biologi?	• Ya • Tidak
15	Pilihlah salah satu media pembelajaran dibawah ini yang menurut anda perlu digunakan saat pembelajaran?	• Ya • Tidak

Sumber: Diadaptasi dari (Nada Oktavia Putri, 2024)

Lampiran 8. Instrumen Angket Keterampilan Kolaborasi Siswa**KISI-KISI ANGKET KETERAMPILAN KOLABORASI SISWA****SMA ISLAM AL AZHAR 14 SEMARANG KELAS X**

Indikator Keterampilan Kolaborasi	Sub Indikator Keterampilan Kolaborasi	No
Bekerja Secara Produktif	• Mengelola waktu dengan baik saat diskusi kelompok • Fokus menyelesaikan tugas tanpa distraksi • Membagi peran dan menyelesaikan tugas sesuai kesepakatan	1-6
Menghargai Pendapat Orang Lain	• Mendengarkan pendapat teman tanpa memotong • Tidak merendahkan ide anggota kelompok lain • Menunjukkan sikap terbuka dan sopan dalam diskusi	7-12
Mencapai Kesepakatan Bersama	• Bekerja sama dan saling mendukung untuk memastikan tercapaiannya tugas • Menerima perbedaan ide dari teman sekelompok • Menunjukkan sikap fleksibel demi kepentingan kelompok	13-18
Berbagi Tanggung Jawab	• Menyelesaikan bagian tugas kelompok sesuai kesepakatan • Menunjukkan sikap tekun dalam menyelesaikan tugas • Aktif dan konsisten terlibat dalam menyelesaikan tugas	19-24

Sumber: (Greenstein, 2012): Adaptasi Fitriani, 2023

LEMBAR ANGKET PRA RISET KETERAMPILAN KOLABORASI SISWA

Nama Siswa :

No Absen :

Kelas :

A. Petunjuk Pengerjaan Angket

1. Isilah identitas secara lengkap pada kolom identitas yang sudah ditentukan!
2. Berikan tanda ceklis (✓) pada kolom yang dipilih seperti Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Kadang-kadang (KK), Tidak Setuju, dan Sangat Tidak Setuju (STS) sesuai dengan yang anda rasakan.

B. Pernyataan Angket Kolaboratif

No	Pernyataan	Skala			
		SS	S	TS	STS
Indikator Bekerja Secara Produktif					
1	Saya mengatur waktu dengan baik untuk menyelesaikan tugas selama belajar kelompok				
2	Saya sering kesulitan membagi waktu saat diskusi kelompok, sehingga tugas menjadi terhambat				
3	Saya selalu fokus mengerjakan tugas kelompok tanpa terganggu oleh hal lain				
4	Saya mudah terganggu dan kehilangan fokus saat mengerjakan tugas kelompok				
5	Saya selalu membagi peran tugas dengan kelompok dan menyelesaikannya				

6	Saya sering merasa bingung dengan pembagian tugas dan belum menyelesaikan tugas sesuai kesepakatan				
Indikator Menghargai Pendapat Orang Lain					
7	Saya selalu mendengarkan pendapat teman tanpa memotong pembicaraan				
8	Saya kadang merasa perlu memotong pembicaraan teman jika saya memberikan pendapat				
9	Saya menghargai semua ide yang diberikan oleh anggota kelompok walaupun saya tidak selalu setuju				
10	Saya kadang tidak setuju dengan ide teman sekelompok jika ide tersebut tidak sama dengan keinginan kita				
11	Saya sering menunjukkan sikap terbuka dan sopan dalam berdiskusi dengan teman sekelompok				
12	Saya kadang merasa kurang sopan saat berdiskusi dengan teman kelompok				
Indikator Mencapai Kesepakatan Bersama					
13	Saya berusaha untuk berdiskusi dan mencari solusi bersama jika ada perbedaan dalam kelompok				
14	Saya tidak minat berdiskusi apabila pendapat saya tidak diterima oleh kelompok				
15	Saya selalu menerima perbedaan ide dengan teman kelompok dan mencari solusi terbaik bersama				
16	Saya merasa sulit menerima perbedaan ide dari teman-teman kelompok				

17	Saya berusaha untuk selalu fleksibel dan menyesuaikan diri demi kepentingan kelompok				
18	Saya merasa sulit beradaptasi dan berkompromi dengan teman-teman jika perbedaan pendapat				
Indikator Berbagi Tanggung Jawab					
19	Saya selalu menyelesaikan tugas saya sesuai dengan kesepakatan dalam kelompok				
20	Saya sering tidak menyelesaikan bagian tugas saya dengan baik atau tepat waktu				
21	Saya selalu membantu teman sekelompok yang kesulitan dalam menyelesaikan tugas				
22	Saya jarang membantu teman kelompok yang kesulitan dalam menyelesaikan tugas				
23	Saya selalu aktif dan hadir dalam setiap pertemuan kelompok dan terlibat aktif dalam tugas kelompok				
24	Saya sering tidak hadir atau tidak aktif dalam kegiatan kelompok				

Sumber: Adaptasi Fitriani (2023).

Lampiran 9. Instrumen Lembar Angket Validasi Media

**KISI-KISI INSTRUMEN LEMBAR ANGKET PENILAIAN
(AHLI MEDIA)**

Aspek Penilaian	Indikator	Nomor Soal
Desain Media	a. Kemenarikan media b. Tampilan fisik c. Kombinasi warna d. Kombinasi gambar	1-7
Pembelajaran	a. Kesesuaian media dengan lingkungan b. Kelengkapan komponen media	8-13
Penggunaan Media	a. Kesesuaian media dengan karakteristik siswa b. Petunjuk penggunaan media c. Kemudahan penggunaan media	14-20
Keterampilan Kolaborasi	a. Berkontribusi secara aktif b. Bekerja secara produktif c. Fleksibilitas d. Bertanggung jawab e. Menghargai orang lain	21-25

***Aspek bersumber dari** Rahayu, Dewi. 2023. *Pengembangan Media Sex Kids Education (SKIDU) Berbasis Board game untuk Anak Usia Dini*. Jambi: Universitas Jambi., dengan modifikasi peneliti.

INSTRUMEN LEMBAR ANGKET VALIDASI AHLI MEDIA

A. Identitas

Judul : Perangkat Pembelajaran Terintergasi
 Skripsi Model *Teams-Games-Tournamen* (TGT)
 untuk Melatih Keterampilan Kolaborasi
 Siswa pada Materi Ekosistem.

Materi : Ekosistem dan Peranannya
 Peneliti : Abdul Rahman Hilabi
 Validator : -
 Tanggal : -
 Validator

B. Tujuan

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kelayakan terhadap Perangkat Pembelajaran Terintergasi Model *Teams-Games-Tournamen* (TGT) untuk Melatih Keterampilan Kolaborasi Siswa pada Materi Ekosistem.

C. Petunjuk Pengisian

1. Jawaban diberikan pada kolom skala penilaian yang sudah disediakan dengan skala penilaian sebagai berikut:

Skor 5 : Sangat Baik

Skor 4 : Baik

Skor 3 : Cukup

Skor 2 : Kurang Baik

Skor 1 : Sangat Kurang Baik

2. Mohon diberikan tanda centang (✓) pada kolom skala penilaian sesuai pendapat Bapak/Ibu. Mohon memberikan komentar atau saran pada tempat yang telah disediakan.

D. Tabel Penilaian

No	Aspek Yang di Nilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
Desain Media						
1	Tampilan perangkat pembelajaran menarik untuk dijadikan media pembelajaran untuk materi ekosistem					
2	Tampilan perangkat pembelajaran menarik perhatian siswa dalam pembelajaran di kelas					
3	Gambar dan teks pada perangkat pembelajaran jelas dan mudah dibaca					
4	Hasil centakan tidak pecah					
5	Tampilan gambar perangkat pembelajaran ilustrasi dalam perangkat pembelajaran menarik					
6	Tampilan gambar dalam perangkat pembelajaran menggunakan gambar asli					
7	Tampilan warna dalam perangkat pembelajaran menggunakan warna yang sesuai dan menarik					
Pembelajaran						
8	Bahan pembuatan perangkat pembelajaran kuat dan tahan lama					
9	Cetakan dan bentuk perangkat pembelajaran rapi					

No	Aspek Yang di Nilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
10	Bahan yang digunakan pada perangkat pembelajaran digunakan untuk siswa					
11	Perangkat pembelajaran yang disajikan sesuai dengan indikator keterampilan kolaborasi					
12	Perangkat pembelajaran sudah sesuai dengan konsep materi ekosistem					
13	Komponen-komponen perangkat pembelajaran disajikan dengan lengkap (papan permainan, pion, kartu-kartu, gambar, buku petunjuk permainan).					
Penggunaan Media						
14	Perangkat pembelajaran yang digunakan sesuai dengan karakteristik anak					
15	Perangkat pembelajaran sebagai media yang menarik untuk siswa dalam pembelajaran					
16	Kejelasan pesan yang disampaikan melalui perangkat pembelajaran sudah sesuai					
17	Perangkat pembelajaran yang disajikan mempunyai petunjuk dan penggunaan yang mudah dimengerti					
18	Bahasa yang digunakan perangkat pembelajaran sederhana dan mudah dipahami					
19	Penyusunan kalimat di dalam perangkat pembelajaran sesuai dengan Bahasa Indonesia yang baik dan benar					
20	Penggunaan Bahasa dalam perangkat pembelajaran tidak					

No	Aspek Yang di Nilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
	menggunakan bahasa yang sulit oleh siswa					
Keterampilan Kolaborasi						
21	(Indikator Bekerja Secara Produktif) perangkat pembelajaran dapat membuat siswa mengelola waktu, fokus penyelesaian tugas, membagi peran sesuai kesepakatan					
22	(Indikator Mencapai Kesepakatan Bersama) perangkat pembelajaran mampu membuat siswa bersedia berdiskusi, menerima pendapat, dan menunjukkan sikap fleksibel demi kepentingan kelompok					
23	(Indikator Bertanggung Jawab) perangkat pembelajaran dapat membuat siswa menyelesaikan tugas sesuai kesepakatan, membantu teman, aktif dan konsisten					
24	(Indikator Menghargai Orang Lain) perangkat pembelajaran mampu membuat siswa mendengarkan pendapat, tidak merendahkan kelompok lain, menunjukkan sikap terbuka dan sopan.					

E. Komentar dan Saran

F. Kesimpulan

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, produk pengembangan ini dinyatakan:

1. Layak digunakan untuk uji coba tanpa revisi.
2. Layak digunakan untuk uji coba sesuai revisi.
3. Tidak Layak digunakan untuk uji coba.

Mohon di lingkari pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu

Semarang, 1 januari 2025

Dosen Validator

NIP. –

Lampiran 10. Instrumen Lembar Angket Validasi Materi

**KISI-KISI INSTRUMEN LEMBAR ANGKET PENILAIAN
(AHLI MATERI)**

Aspek Penilaian	Indikator	Nomor Soal
Materi	a. Kelengkapan materi b. Kesesuaian tujuan pembelajaran c. Pembelajaran d. Keluasan materi e. Keakuratan materi f. Relevansi materi dan media	1-11
Penggunaan Bahasa	a. Penggunaan kaidah bahasa	12-13
Penyajian	a. Kemenarikan materi yang dikemas b. Kesesuaian materi dengan ilustrasi	14-21
Cooperative Learning	a. Penerapan berbasis sintaks <i>cooperative learning</i> sesuai dengan materi ajar	22

***Aspek bersumber dari** Rahayu, Dewi. 2023. *Pengembangan Media Sex Kids Education (SKIDU) Berbasis Board game untuk Anak Usia Dini*. Jambi: Universitas Jambi., dengan modifikasi peneliti.

INSTRUMEN VALIDASI AHLI MATERI

A. Identitas

Judul	: Pengembangan	Perangkat
Skripsi	Pembelajaran Terintegrasi Model TGT untuk Melatih Keterampilan Kolaborasi Siswa pada Materi Ekosistem	
Materi	: Ekosistem dan Peranannya Kelas X SMA	
Peneliti	: Abdul Rahman Hilabi	
Validator	: -	
	: -	

B. Tujuan

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kelayakan terhadap Pengembangan Perangkat Pembelajaran Terintegrasi Model TGT untuk Melatih Keterampilan Kolaborasi Siswa pada Materi Ekosistem.

C. Petunjuk Pengisian

3. Jawaban diberikan pada kolom skala penilaian yang sudah disediakan dengan skala penilaian sebagai berikut.

Skor 5: Sangat Baik

Skor 4: Baik

Skor 3: Cukup

Skor 2: Kurang Baik

Skor 1: Sangat Kurang Baik

4. Mohon diberikan tanda centang (✓) pada kolom skala penilaian sesuai pendapat Bapak/Ibu. Mohon memberikan komentar atau saran pada tempat yang telah disediakan.

D. Tabel Penilaian

No	Aspek Yang di Nilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
Materi						
1	Materi pada perangkat pembelajaran sesuai dengan Capaian Pembelajaran					
2	Materi pada perangkat pembelajaran sesuai dengan Indikator Capaian Pembelajaran (IPK)					
3	Materi pada perangkat pembelajaran sesuai dengan Tujuan Pembelajaran					
4	Kedalaman materi pada perangkat pembelajaran mampu sebagai bekal untuk mempelajari materi berikutnya					
5	Materi yang dipilih sesuai dengan gambar yang digunakan					
6	Tingkat kesulitan materi sesuai dengan tingkat kemampuan siswa SMA kelas X					
7	Materi yang digunakan dalam perangkat pembelajaran mudah dipahami dan jelas					
8	Kesesuaian materi yang disampaikan pada perangkat pembelajaran dapat dipertanggung jawabkan					

No	Aspek Yang di Nilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
9	Peran perangkat pembelajaran dalam memberikan pengetahuan siswa pada materi ekosistem					
10	Materi pada perangkat pembelajaran sudah sesuai dengan jenjang siswa					
11	Materi telah sesuai dengan perkembangan kurikulum dan perkembangan ilmu dan teknologi					
Penggunaan Bahasa						
12	Bahasa yang digunakan dalam materi di perangkat pembelajaran mudah dipahami, sederhana, dan langsung pada sasaran					
13	Bahasa yang digunakan dalam materi di perangkat pembelajaran tidak mengandung makna ganda dan ambigu					
Penyajian						
14	Materi yang digunakan dalam media perangkat pembelajaran untuk pengetahuan materi ekosistem sangat menarik					
15	Media perangkat pembelajaran yang dikembangkan menarik pengetahuan siswa dalam kehidupan sehari-hari					
16	Gambar yang digunakan pada perangkat pembelajaran sesuai dengan materi yang dibahas					
17	Keserasian tata letak dan warna materi pada perangkat pembelajaran					
18	Gambar yang digunakan sesuai dengan kehidupan sehari-hari siswa					

No	Aspek Yang di Nilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
19	Komponen-komponen media pembelajaran perangkat pembelajaran disajikan dengan lengkap					
20	Penyusunan kalimat di dalam perangkat pembelajaran sesuai dengan Bahasa Indonesia yang baik dan benar					
21	Penggunaan Bahasa dalam perangkat pembelajaran tidak menggunakan bahasa yang sulit oleh siswa					
Cooperative learning Tipe TGT						
22	Pengintegrasian <i>model cooperative learning</i> Tipe TGT sesuai dengan materi ajar					

E. Komentar dan Saran

--

F. Kesimpulan

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, produk pengembangan ini dinyatakan:

4. Layak digunakan untuk uji coba tanpa revisi.
5. Layak digunakan untuk uji coba sesuai revisi.
6. Tidak Layak digunakan untuk uji coba.

Mohon di lingkari pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu.

Semarang, 24 Januari 2025

Validator Ahli Materi

NIP. -

Lampiran 11. Instrumen Lembar Validasi Ahli Metodologi

**KISI-KISI INSTRUMEN LEMBAR ANGKET PENILAIAN
(AHLI METODOLOGI)**

Aspek	Indikator	Nomor
Indikator Kolaborasi		
Bekerja Secara Produktif (<i>Works Productively</i>)	1. Perangkat pembelajaran membantu siswa mengelola waktu diskusi kelompok secara efisien 2. Perangkat pembelajaran memfasilitasi pembagian peran dan penyelesaian tugas sesuai kesepakatan kelompok 3. Perangkat pembelajaran mendorong siswa untuk menyelesaikan tugas tanpa distraksi	1-3
Menghargai Pendapat Orang Lain (<i>Demonstrates Respect</i>)	4. Perangkat pembelajaran memberi ruang bagi siswa untuk mendengarkan pendapat teman 5. Perangkat pembelajaran memberi ruang bagi siswa untuk tidak merendahkan ide anggota kelompok lain 6. Perangkat pembelajaran mendukung sikap terbuka dan sopan dalam diskusi	4-6
Mencapai Kesepakatan Bersama (<i>Compromises</i>)	7. Perangkat pembelajaran mendorong siswa bekerja sama dan saling mendukung untuk mencapai tujuan bersama 8. Perangkat pembelajaran mendorong siswa untuk menerima perbedaan ide dari teman kelompok	7-9

Aspek	Indikator	Nomor
	9. Perangkat pembelajaran mendorong fleksibilitas siswa demi kepentingan kelompok	
Berbagi Tanggung Jawab (<i>Shared Responsibility</i>)	10 Perangkat pembelajaran mengarahkan siswa menyelesaikan bagian tugasnya sesuai kesepakatan 11 Perangkat pembelajaran mendorong keterlibatan aktif dan konsisten dari semua anggota kelompok 12 Perangkat pembelajaran mendorong siswa untuk menunjukkan sikap tekun dalam menyelesaikan tugas	10-12
Indikator Model Pembelajaran <i>Teams-Games-Tournament</i> (TGT)		
Tujuan Pembelajaran	1. Kejelasan tujuan pembelajaran pada perangkat pembelajaran 2. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan dapat mendukung capaian tujuan pembelajaran	13-14
Penyajian (<i>Class Precentation</i>)	1. Perangkat pembelajaran memuat kegiatan awal yang membangun pemahaman konsep dan kesiapan belajar siswa	15
Belajar Kelompok (<i>Team</i>)	2. Perangkat pembelajaran mendiakan instruksi dan aktivitas yang mendorong kerja sama antar siswa	16
Permainan (<i>Games</i>)	3. Perangkat pembelajaran menyertakan media permainan dengan aturan jelas dan mendorong interaksi antar siswa	17
Kompetisi (<i>Tournament</i>)	4. Perangkat pembelajaran merancang mekanisme kompetisi kelompok yang adil dan terstruktur	18

Aspek	Indikator	Nomor
Rekognisi Tim <i>(Recognition Team)</i>	5. Perangkat pembelajaran menyajikan sistem penilaian dan apresiasi hasil kolaborasi kelompok	19

INSTRUMEN LEMBAR ANGKET VALIDASI AHLI METODOLOGI

A. Identitas

Judul : Pengembangan Perangkat Pembelajaran
 Skripsi Berbasis Model TGT untuk Melatih
 Keterampilan Kolaborasi Siswa pada Materi
 Ekosistem.

Materi : Ekosistem dan Peranannya

Peneliti : Abdul Rahman Hilabi

Validator :

Waktu :

B. Tujuan

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kelayakan terhadap perangkat pembelajaran berbasis TGT untuk melatih keterampilan kolaborasi siswa pada materi ekosistem.

C. Petunjuk Pengisian

5. Jawaban diberikan pada kolom skala penilaian yang sudah disediakan dengan skala penilaian sebagai berikut:
 Skor 5 : Sangat Baik
 Skor 4 : Baik
 Skor 3 : Cukup
 Skor 2 : Kurang Baik
 Skor 1 : Sangat Kurang Baik
6. Mohon diberikan tanda centang (✓) pada kolom skala penilaian sesuai pendapat Bapak/Ibu. Mohon memberikan komentar atau saran pada tempat yang telah disediakan.

D. Tabel Penilaian

No	Aspek Yang di Nilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
Indikator Kolaborasi (Bekerja Secara Produktif)						
1	Perangkat pembelajaran membantu siswa mengelola waktu diskusi kelompok secara efisien					
2	Perangkat pembelajaran memfasilitasi pembagian peran dan penyelesaian tugas sesuai kesepakatan kelompok					
3	Perangkat pembelajaran mendorong siswa untuk menyelesaikan tugas tanpa distraksi					
Indikator Kolaborasi (Menghargai Pendapat Orang Lain)						
4	Perangkat pembelajaran memberi ruang bagi siswa untuk mendengarkan pendapat teman					
5	Perangkat pembelajaran memberi ruang bagi siswa untuk tidak merendahkan ide anggota kelompok lain					
6	Perangkat pembelajaran mendukung sikap terbuka dan sopan dalam diskusi					
Indikator Kolaborasi (Mencapai Kesepakatan Bersama)						
7	Perangkat pembelajaran mendorong siswa untuk bekerja sama dan saling mendukung untuk mencapai tujuan bersama					

No	Aspek Yang di Nilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
8	Perangkat pembelajaran mendorong siswa untuk menerima perbedaan ide dari teman kelompok					
9	Perangkat pembelajaran mendorong fleksibilitas siswa demi kepentingan kelompok					
Indikator Kolaborasi (Berbagi Tanggung Jawab)						
10	Perangkat pembelajaran mengarahkan siswa menyelesaikan bagian tugasnya sesuai kesepakatan					
11	Perangkat pembelajaran mendorong keterlibatan aktif dan konsisten dari semua anggota kelompok					
12	Perangkat pembelajaran mendorong siswa untuk menunjukkan sikap tekun dalam menyelesaikan tugas					
Model Pembelajaran <i>Teams-Games-Tournament</i> (TGT) (Tujuan Pembelajaran)						
13	Kejelasan tujuan pembelajaran pada perangkat pembelajaran					
14	Perangkat pembelajar yang dikembangkan dapat mendukung capaian tujuan pembelajaran					
Model <i>Teams-Games-Tournament</i> (TGT) (Penyajian)						
15	Perangkat pembelajaran memuat kegiatan awal yang membangun pemahaman konsep dan kesiapan belajar siswa					

No	Aspek Yang di Nilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
Model Teams-Games-Tournament (TGT) (Belajar Kelompok)						
16	Perangkat pembelajaran mendiakan instruksi dan aktivitas yang mendorong kerja sama antar siswa					
Model Teams-Games-Tournament (TGT) (Permainan)						
17	Perangkat pembelajaran menyertakan media permainan dengan aturan jelas dan mendorong interaksi antar siswa					
Model Teams-Games-Tournament (TGT) (Kompetisi)						
18	Perangkat pembelajaran merancang mekanisme kompetisi kelompok yang adil dan terstruktur					
Model Teams-Games-Tournament (TGT) (Rekognisi Tim)						
19	Perangkat pembelajaran menyajikan sistem penilaian dan apresiasi hasil kolaborasi kelompok					

***Aspek bersumber dari** Muslim *et al.*, (2020). *"Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model TGT untuk Meningkatkan Keterampilan Sosial Siswa Sekolah Dasar, dengan modifikasi peneliti.*

E. Komentari dan Saran

F. Kesimpulan

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, produk pengembangan ini dinyatakan:

7. Layak digunakan untuk uji coba tanpa revisi.
8. Layak digunakan untuk uji coba sesuai revisi.
9. Tidak Layak digunakan untuk uji coba.

Mohon di lingkari pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu

Semarang, 18 Juni 2025

Lampiran 12. Instrumen Lembar Angket Respon Guru

KISI-KISI INSTRUMEN LEMBAR
ANGKET RESPON GURU

Aspek Penilaian	Indikator	Nomor Soal
Tampilan Media	a. Petunjuk penggunaan media b. Kualitas gambar dan animasi c. Penggunaan huruf dan gaya bahasa d. <i>Gameplay</i> (pola, aturan atau mekanisme) e. Kualitas bahan dan keamanan bahan	1-8
Manfaat Media	a. Mempermudah proses pembelajaran b. Mempermudah dalam memahami materi	9-12
Materi	a. Kejelasan materi yang disajikan b. Kejelasan kalimat	13-15
Penggunaan Media	a. Media mudah untuk digunakan b. Membantu guru menekankan konsep materi c. Membantu guru dalam melatih kolaborasi	16-19

***Aspek bersumber dari** Rahayu, Dewi. 2023. *Pengembangan Media Sex Kids Education (SKIDU) Berbasis Board game untuk Anak Usia Dini*. Jambi: Universitas Jambi., dengan modifikasi peneliti.

INSTRUMEN ANGKET RESPON SISWA

A. Identitas

Judul Skripsi	: Pengembangan	Perangkat
	Pembelajaran Terintegrasi Model TGT	
	untuk Melatih Keterampilan Kolaborasi	
	Siswa pada Materi Ekosistem	
Materi	: Ekosistem dan Peranannya	
Peneliti	: Abdul Rahman Hilabi	
Tanggal	: -	

B. Tujuan

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengetahui pendapat siswa terhadap Media *Board game* Dam-dam Berbasis *Cooperative learning* untuk Melatih Keterampilan Kolaborasi Siswa pada Materi Ekosistem.

C. Petunjuk Pengisian

7. Jawaban diberikan pada kolom skala penilaian yang sudah disediakan dengan skala penilaian sebagai berikut:

Skor 5 : Sangat Baik

Skor 4 : Baik

Skor 3 : Cukup

Skor 2 : Kurang Baik

Skor 1 : Sangat Kurang Baik

8. Mohon diberikan tanda centang (✓) pada kolom skala penilaian sesuai pendapat Teman-teman. Mohon memberikan komentar atau saran pada tempat yang telah disediakan.

D. Tabel Penilaian

No	Aspek Yang di Nilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
Tampilan Media						
1	Perangkat pembelajaran menggunakan petunjuk perangkat pembelajaran					
2	Gambar pada perangkat pembelajaran menarik minat pembaca					
3	Desain perangkat pembelajaran menarik dan menambah motivasi dan semangat belajar					
4	Jenis dan ukuran huruf yang disajikan perangkat pembelajaran mudah dipahami					
5	Bahasa yang digunakan perangkat pembelajaran mudah dipahami					
6	Perangkat pembelajaran memiliki pola, aturan atau mekanisme dalam permainan yang mudah dimengerti					
7	Cetakan, bentuk, dan bahan media yang digunakan untuk perangkat pembelajaran rapi, kuat, dan tahan lama					
8	Bahan yang digunakan pada perangkat pembelajaran aman digunakan oleh pembaca					

No	Aspek Yang di Nilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
Manfaat Media						
9	Perangkat pembelajaran membuat belajar di kelas menjadi mudah					
10	Perangkat pembelajaran memiliki manfaat yang baik untuk belajar di kelas					
11	Perangkat pembelajaran menjadikan pembaca lebih mudah memahami materi ekosistem					
12	Penyajian materi ekosistem mudah untuk dipahami					
Materi						
13	Materi ekosistem yang disajikan pada perangkat pembelajaran mudah dipahami					
14	Kalimat pada perangkat pembelajaran disajikan dengan jelas					
15	Materi yang disajikan dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari					
Penggunaan Terhadap Media						
16	Penggunaan perangkat pembelajaran memudahkan guru dalam menekankan konsep materi ekosistem					
17	Perangkat pembelajaran membantu guru dalam pembelajaran di kelas					
18	Penggunaan perangkat pembelajaran memudahkan guru dalam melatih kolaborasi					
19	Penggunaan perangkat pembelajaran terhadap materi ekosistem menjadi sangat menarik					

Lampiran 13. Instrumen Lembar Angket Respon Siswa**KISI-KISI INSTRUMEN ANGKET****RESPON SISWA**

Aspek Penilaian	Indikator	Nomor Soal
Tampilan Media	a. Petunjuk penggunaan media b. Kualitas gambar dan animasi c. Penggunaan huruf dan gaya bahasa d. <i>Gameplay</i> (pola, aturan atau mekanisme) e. Kualitas bahan dan keamanan bahan	1-8
Manfaat Media	a. Mempermudah proses pembelajaran b. Mempermudah dalam memahami materi	9-12
Materi	a. Kejelasan materi yang disajikan b. Kejelasan kalimat	13-14
Antusias Siswa Terhadap Media	a. Media mudah untuk digunakan b. Menarik minat siswa dalam belajar dan menggunakan media c. Memotivasi siswa saat menggunakan media d. Media membuat siswa antusias dalam berkelompok	15-20

***Aspek bersumber dari** Rahayu, Dewi. 2023. *Pengembangan Media Sex Kids Education (SKIDU) Berbasis Board game untuk Anak Usia Dini*. Jambi: Universitas Jambi., dengan modifikasi peneliti

INSTRUMEN ANGKET RESPON SISWA

A. Identitas

Judul Skripsi : Pengembangan Media *Board game*
 Dam-dam Berbasis *Cooperative learning* untuk Melatih Keterampilan
 Kolaborasi Siswa pada Materi
 Ekosistem

Materi : Ekosistem dan Peranannya

Peneliti : Abdul Rahman Hilabi

Tanggal :

B. Tujuan

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengetahui pendapat siswa terhadap Media *Board game* Dam-dam Berbasis *Cooperative learning* untuk Melatih Keterampilan Kolaborasi Siswa pada Materi Ekosistem.

C. Petunjuk Pengisian

9. Jawaban diberikan pada kolom skala penilaian yang sudah disediakan dengan skala penilaian sebagai berikut:

Skor 5 : Sangat Baik

Skor 4 : Baik

Skor 3 : Cukup

Skor 2 : Kurang Baik

Skor 1 : Sangat Kurang Baik

10. Mohon diberikan tanda centang (✓) pada kolom skala penilaian sesuai pendapat Teman-teman. Mohon memberikan komentar atau saran pada tempat yang telah disediakan.

D. Tabel Penilaian

No	Aspek Yang di Nilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
Tampilan Media						
1	Media <i>Board game</i> Dam-daman menggunakan petunjuk media					
2	Gambar pada media <i>Board game</i> Dam-daman menarik minat pembaca					
3	Desain media <i>Board game</i> Dam-daman menarik dan menambah motivasi dan semangat belajar					
4	Jenis dan ukuran huruf yang disajikan media <i>Board game</i> Dam-daman mudah dipahami					
5	Bahasa yang digunakan media <i>Board game</i> Dam-daman mudah dipahami					
6	Media <i>Board game</i> Dam-daman memiliki pola, aturan atau mekanisme dalam permainan yang mudah dimengerti					
7	Cetakan, bentuk, dan bahan media yang digunakan untuk media <i>Board game</i> Dam-daman rapi, kuat, dan tahan lama					
8	Bahan yang digunakan pada media <i>Board game</i> Dam-daman aman digunakan oleh pembaca					

No	Aspek Yang di Nilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
Manfaat Media						
9	Media <i>board game</i> dam-daman membuat belajar di kelas menjadi mudah					
10	Media <i>board game</i> dam-daman memiliki manfaat yang baik untuk belajar di kelas					
11	Media <i>board game</i> dam-daman menjadikan pembaca lebih mudah memahami materi ekosistem					
12	Penyajian materi ekosistem mudah untuk dipahami					
Materi						
13	Materi ekosistem yang disajikan pada media <i>board game</i> dam-daman mudah dipahami					
14	Kalimat pada media <i>board game</i> dam-daman disajikan dengan jelas					
Antusias Siswa Terhadap Media						
15	Media <i>board game</i> dam-daman mudah untuk digunakan					
16	Penyajian Media <i>board game</i> dam-daman terhadap materi ekosistem sangat menarik					
17	Penyajian <i>board game</i> dam-daman menambah motivasi belajar					
18	Materi yang disajikan ada di kehidupan sehari-hari					
19	Media <i>board game</i> dam-daman dapat membuat belajar berkelompok menjadi menyenangkan					

No	Aspek Yang di Nilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
20	Media <i>board game</i> dam-daman membuat diskusi, memberikan saran terhadap teman, dan bekerja sama menjadi menyenangkan					

Semarang, 24 Januari 2025

Lampiran 14. Hasil Uji Validasi Ahli Media

KISI-KISI INSTRUMEN PENILAIAN (AHLI MEDIA)

Aspek Penilaian	Indikator	Nomor Soal
Desain Media	a. Kemenarikan media b. Tampilan fisik c. Kombinasi warna d. Kombinasi gambar	1-7
Pembelajaran	a. Kesesuaian media dengan lingkungan b. Kelengkapan komponen media	8-13
Penggunaan Media	a. Kesesuaian media dengan karakteristik siswa b. Petunjuk penggunaan media c. Kemudahan penggunaan media	14-20
Keterampilan Kolaborasi	a. Berkontribusi secara aktif b. Bekerja secara produktif c. Fleksibilitas d. Bertanggung jawab e. Menghargai orang lain	21-25

*Aspek bersumber dari Rahayu, Dewi. 2023. *Pengembangan Media Sex Kids Education (SKIDU) Berbasis Board Game untuk Anak Usia Dini*. Jambi: Universitas Jambi., dengan modifikasi peneliti.



INSTRUMEN VALIDASI AHLI MEDIA**A. Identitas**

Judul : Pengembangan Media *Board Game*
Skripsi Dam-dam Berbasis *Cooperative Learning* untuk Melatih Keterampilan Kolaborasi Siswa pada Materi Ekosistem
Materi : Ekosistem dan Peranannya
Peneliti : Abdul Rahman Hilabi
Validator : Lenni Khotimah Harahap, M.Pd.
Tanggal : 18 Februari 2025
Validator

B. Tujuan

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kelayakan terhadap Media *Board Game* Dam-dam Berbasis *Cooperative Learning* untuk Melatih Keterampilan Kolaborasi Siswa pada Materi Ekosistem.

C. Petunjuk Pengisian

1. Jawaban diberikan pada kolom skala penilaian yang sudah disediakan dengan skala penilaian sebagai berikut:
Skor 5 : Sangat Baik
Skor 4 : Baik
Skor 3 : Cukup



Skor 2 : Kurang Baik

Skor 1 : Sangat Kurang Baik

2. Mohon diberikan tanda centang (✓) pada kolom skala penilaian sesuai pendapat Bapak/Ibu. Mohon memberikan komentar atau saran pada tempat yang telah disediakan.

D. Tabel Penilaian

No	Aspek Yang di Nilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
Desain Media						
1	Tampilan <i>Board Game</i> Dam-daman menarik untuk dijadikan media pembelajaran untuk materi ekosistem					✓
2	Tampilan <i>Board Game</i> Dam-daman menarik perhatian siswa dalam pembelajaran di kelas					✓
3	Gambar dan teks pada cetakan media <i>Board Game</i> Dam-daman jelas dan mudah dibaca				✓	
4	Hasil cetakan media <i>Board Game</i> Dam-daman tidak pecah					✓
5	Tampilan gambar ilustrasi dalam media <i>Board Game</i> dam-daman menarik					✓
6	Tampilan gambar dalam media <i>Board Game</i> dam-daman menggunakan gambar asli					✓
7	Tampilan warna dalam media <i>Board Game</i> Dam-daman menggunakan warna yang sesuai dan menarik				✓	
Pembelajaran						
8	Bahan Pembuatan media <i>Board Game</i> Dam-daman kuat dan tahan lama				✓	
9	Cetakan dan bentuk media <i>Board Game</i> Dam-daman rapi					✓

10	Bahan yang digunakan pada media <i>board game</i> dam-daman digunakan untuk siswa				✓	
11	Media <i>Board Game</i> Dam-daman yang disajikan sesuai dengan indikator keterampilan kolaborasi					✓
12	Media <i>board game</i> dam-daman sudah sesuai dengan konsep materi ekosistem					✓
13	Komponen-komponen media pembelajaran media <i>board game</i> dam-daman disajikan dengan lengkap (papan permainan, pion, kartu-kartu, gambar, buku petunjuk permainan).					✓
Penggunaan Media						
14	Media <i>board game</i> dam-daman yang digunakan sesuai dengan karakteristik anak				✓	
15	<i>board game</i> dam-daman sebagai media yang menarik untuk siswa dalam pembelajaran					✓
16	Kejelasan pesan yang disampaikan melalui media pembelajaran <i>board game</i> dam-daman sudah sesuai					✓
17	<i>Board game</i> dam-daman yang disajikan mempunyai petunjuk dan penggunaan yang mudah dimengerti					✓
18	Bahasa yang digunakan dalam <i>board game</i> dam-daman sederhana dan mudah dipahami					✓
19	Penyusunan kalimat di dalam media <i>board game</i> dam-daman sesuai dengan Bahasa Indonesia yang baik dan benar					✓
20	Penggunaan Bahasa dalam media <i>board game</i> dam-daman tidak menggunakan bahasa yang sulit oleh siswa					✓
Keterampilan Kolaborasi						
21	(Indikator Bekerja Secara Produktif) media <i>board game</i> dam-daman dapat membuat siswa mengelola waktu, fokus					✓

	penyelesaian tugas, membagi peran sesuai kesepakatan					
22	(Indikator Mencapai Kesepakatan Bersama) media <i>board game</i> dam-daman mampu membuat siswa bersedia berdiskusi, menerima pendapat, dan menunjukkan sikap fleksibel demi kepentingan kelompok					✓
23	(Indikator Bertanggung Jawab) Media <i>board game</i> dam-daman dapat membuat siswa menyelesaikan tugas sesuai kesepakatan, membantu teman, aktif dan konsisten					✓
24	(Indikator Menghargai Orang Lain) media <i>board game</i> dam-daman mampu membuat siswa mendengarkan pendapat, tidak merendahkan kelompok lain, menunjukkan sikap terbuka dan sopan.					✓

E. Komentar dan Saran

1. Membuat aturan main kartu dam pada setiap
2. Membuat aturan peraturan pion pada ecodam

F. Kesimpulan

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, produk pengembangan ini dinyatakan:

1. Layak digunakan untuk uji coba tanpa revisi.
2. Layak digunakan untuk uji coba sesuai revisi.

Mohon di lingkari pada nomor yang sesuai dengan
kesimpulan Bapak/Ibu

Semarang, 23 januari 2025



Leni Khotimah Harahap, M.Pd
NIP. 199212202019032019

Lampiran 15. Hasil Uji Validasi Ahli Materi

INSTRUMEN VALIDASI AHLI MATERI

A. Identitas

Judul : Pengembangan Media *Board Game*
 Skripsi : Dam-daman Berbasis *Cooperative Learning* untuk Melatih Keterampilan Kolaborasi Siswa pada Materi Ekosistem
 Materi : Ekosistem dan Peranannya Kelas X SMA
 Peneliti : Abdul Rahman Hilabi
 Validator : Hafidha Asni Akmalia, M.Sc.
 Tanggal : 17 Februari 2025
 Validator

B. Tujuan

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kelayakan terhadap media *board game* dam-daman berbasis *cooperative learning* untuk melatih keterampilan kolaborasi siswa pada materi ekosistem.

C. Petunjuk Pengisian

1. Jawaban diberikan pada kolom skala penilaian yang sudah disediakan dengan skala penilaian sebagai berikut.

Skor 5: Sangat Baik

Skor 4: Baik

Skor 3: Cukup

Skor 1: Sangat Kurang Baik

2. Mohon diberikan tanda centang (✓) pada kolom skala penilaian sesuai pendapat Bapak/Ibu. Mohon memberikan komentar atau saran pada tempat yang telah disediakan.

D. Tabel Penilaian

No	Aspek Yang di Nilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
Materi						
1	Materi pada perangkat pembelajaran sesuai dengan Capaian Pembelajaran					✓
2	Materi pada perangkat pembelajaran sesuai dengan Indikator Capaian Pembelajaran (IPK)					✓
3	Materi pada perangkat pembelajaran sesuai dengan Tujuan Pembelajaran					✓
4	Kedalaman materi pada perangkat pembelajaran mampu sebagai bekal untuk mempelajari materi berikutnya				✓	
5	Materi yang dipilih sesuai dengan gambar yang digunakan					✓
6	Materi yang digunakan sudah akurat					✓
7	Tingkat kesulitan materi sesuai dengan tingkat kemampuan siswa SMA kelas X				✓	
8	Materi yang digunakan dalam perangkat pembelajaran mudah dipahami dan jelas				✓	
9	Kesesuaian materi yang disampaikan pada perangkat pembelajaran dapat dipertanggung jawabkan					✓
10	Peran perangkat pembelajaran dalam memberikan pengetahuan siswa pada materi ekosistem				✓	

10	Materi pada media <i>board game</i> dam-daman sudah sesuai dengan jenjang siswa					✓
11	Materi telah sesuai dengan perkembangan kurikulum dan perkembangan ilmu dan teknologi				✓	
Penggunaan Bahasa						
12	Bahasa yang digunakan dalam materi di <i>board game</i> dam-daman mudah dipahami, sederhana, dan langsung pada sasaran					✓
13	Bahasa yang digunakan dalam materi di <i>board game</i> dam-daman tidak mengandung makna ganda dan ambigu					✓
Penyajian						
14	Materi yang digunakan dalam media <i>board game</i> dam-daman untuk pengetahuan materi ekosistem sangat menarik					✓
15	Media <i>board game</i> dam-daman yang dikembangkan menarik pengetahuan siswa dalam kehidupan sehari-hari					✓
16	Gambar yang digunakan pada media <i>board game</i> dam-daman sesuai dengan materi yang dibahas					✓
17	Keserasian tata letak dan warna materi pada media <i>board game</i> dam-daman					✓
18	Gambar yang digunakan sesuai dengan kehidupan sehari-hari siswa				✓	
19	Komponen-komponen media pembelajaran media <i>board game</i> dam-daman disajikan dengan lengkap (papan permainan, pion, kartu-kartu, gambar, buku petunjuk permainan).					✓
20	Penyusunan kalimat di dalam media <i>board game</i> dam-daman sesuai dengan Bahasa Indonesia yang baik dan benar					✓

21	Penggunaan Bahasa dalam media <i>board game</i> dan-daman tidak menggunakan bahasa yang sulit oleh siswa					✓
Cooperative Learning						
22	Pengintegrasian <i>model cooperative learning</i> sesuai dengan materi ajar					✓

E. Komentor dan Saran

F. Kesimpulan

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, produk pengembangan ini dinyatakan:

1. Layak digunakan untuk uji coba tanpa revisi.
2. Layak digunakan untuk uji coba sesuai revisi.
3. Tidak Layak digunakan untuk uji coba.

Mohon di lingkari pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu.

Semarang, 24 Januari 2025



Hafidha Asni Akmalia, M.Sc.
NIP. 198908212019032013

Lampiran 17. Hasil Validasi Ahli Metodologi

INSTRUMEN LEMBAR ANGKET VALIDASI AHLI METODOLOGI PEMBELAJARAN

A. Identitas

Judul : Pengembangan Perangkat
Skripsi Pembelajaran Berbasis Model TGT
untuk Melatih Keterampilan Kolaborasi
Siswa pada Materi Ekosistem.
Materi : Ekosistem dan Peranannya
Peneliti : Abdul Rahman Hilabi
Validator : Dian Tauhidah, M.Pd.
Waktu : 24 Juni 2025

B. Tujuan

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur validitas terhadap perangkat pembelajaran berbasis TGT untuk melatih keterampilan kolaborasi siswa pada materi ekosistem.

C. Petunjuk Pengisian

1. Jawaban diberikan pada kolom skala penilaian yang sudah disediakan dengan skala penilaian sebagai berikut:
Skor 5 : Sangat Baik
Skor 4 : Baik
Skor 3 : Cukup
Skor 2 : Kurang Baik

Skor 1 : Sangat Kurang Baik

2. Mohon diberikan tanda centang (✓) pada kolom skala penilaian sesuai pendapat Bapak/Ibu. Mohon memberikan komentar atau saran pada tempat yang telah disediakan.

D. Tabel Penilaian

No	Aspek Yang di Nilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
Indikator Kolaborasi (Bekerja Secara Produktif)						
1	Perangkat pembelajaran (Modul) membantu siswa mengelola waktu diskusi kelompok secara efisien					✓
2	Perangkat pembelajaran (LKPD, Buku panduan) memfasilitasi pembagian peran dan penyelesaian tugas sesuai kesepakatan kelompok					✓
3	Perangkat pembelajaran (LKPD) mendorong siswa untuk menyelesaikan tugas tanpa distraksi				✓	
Indikator Kolaborasi (Menghargai Pendapat Orang Lain)						
4	Perangkat pembelajaran (LKPD, buku panduan) memberi ruang bagi siswa untuk mendengarkan pendapat teman					✓
5	Perangkat pembelajaran (Buku panduan) LKPD memberi ruang bagi siswa untuk tidak merendahkan ide anggota kelompok lain					✓
6	Perangkat pembelajaran (Buku panduan) LKPD mendukung sikap terbuka dan sopan dalam diskusi				✓	
Indikator Kolaborasi (Mencapai Kesepakatan Bersama)						
7	Perangkat pembelajaran (Media) mendorong siswa untuk bekerja sama dan					✓

No	Aspek Yang di Nilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
	saling mendukung untuk mencapai tujuan bersama					
8	Perangkat pembelajaran (Media) mendorong siswa untuk menerima perbedaan ide dari teman kelompok					✓
9	Perangkat pembelajaran (Media) mendorong fleksibilitas siswa demi kepentingan kelompok					✓
Indikator Kolaborasi (Berbagi Tanggung Jawab)						
10	Perangkat pembelajaran (Buku Panduan, LKPD) mengarahkan siswa menyelesaikan bagian tugasnya sesuai kesepakatan					✓
11	Perangkat pembelajaran (Buku panduan, LKPD) mendorong keterlibatan aktif dan konsisten dari semua anggota kelompok					✓
12	Perangkat pembelajaran mendorong siswa untuk menunjukkan sikap tekun dalam menyelesaikan tugas					✓
Model Pembelajaran Teams-Games-Tournament (TGT) (Tujuan Pembelajaran)						
13	Kejelasan tujuan pembelajaran pada perangkat pembelajaran (Modul ajar)					✓
14	Perangkat pembelajaran (Modul ajar) yang dikembangkan dapat mendukung capaian tujuan pembelajaran					✓
Model Teams-Games-Tournament (TGT) (Penyajian)						
15	Perangkat pembelajaran (Modul ajar) memuat kegiatan awal yang membangun pemahaman konsep dan kesiapan belajar siswa					✓

No	Aspek Yang di Nilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
Model Teams-Games-Tournament (TGT) (Belajar Kelompok)						
16	Perangkat pembelajaran menyediakan instruksi dan aktivitas yang mendorong kerja sama antar siswa (LKPD, buku panduan)					✓
Model Teams-Games-Tournament (TGT) (Permainan)						
17	Perangkat pembelajaran menyertakan media permainan dengan aturan jelas dan mendorong interaksi antar siswa (LKPD, buku panduan)					✓
Model Teams-Games-Tournament (TGT) (Kompetisi)						
18	Perangkat pembelajaran merancang mekanisme kompetisi kelompok yang adil dan terstruktur (LKPD, Buku Panduan)					✓
Model Teams-Games-Tournament (TGT) (Rekognisi Tim)						
19	Perangkat pembelajaran (LKPD, buku panduan) menyajikan sistem penilaian dan apresiasi hasil kolaborasi kelompok				✓	

E. Komentar dan Saran

- Tambahkan refleksi terkait ds distraksi
- Tambahkan aturan diskusi untuk menyampaikan pendapat secara sopan
- Tambahkan sistem penilaian pada modul

F. Kesimpulan

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, produk pengembangan ini dinyatakan:

1. Layak digunakan untuk uji coba tanpa revisi.
2. Layak digunakan untuk uji coba sesuai revisi.
3. Tidak Layak digunakan untuk uji coba.

Mohon di lingkari pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu

Semarang, 24 Juni 2025



Dian Tauhidah, M.Pd.
NIP. -

Lampiran 18. Hasil Uji Respon Guru Biologi

Lampiran. Kisi-kisi Instrumen Respon Guru Biologi

KISI-KISI INSTRUMEN LEMBAR ANGKET RESPON GURU BIOLOGI

Aspek Penilaian	Indikator	Nomor Soal
Tampilan Media	a. Petunjuk penggunaan media b. Kualitas gambar dan animasi c. Penggunaan huruf dan gaya bahasa d. <i>Gameplay</i> (pola, aturan atau mekanisme) e. Kualitas bahan dan keamanan bahan	1-8
Manfaat Media	a. Mempermudah proses pembelajaran b. Mempermudah dalam memahami materi	9-12
Materi	a. Kejelasan Materi yang disajikan b. Kejelasan Kalimat	13-14
Penggunaan Media	a. Media mudah untuk digunakan b. Membantu guru menekankan konsep materi c. Membantu guru dalam melatih kolaborasi	15-20

*Aspek bersumber dari Rahayu, Dewi. 2023. *Pengembangan Media Sex Kids Education (SKIDU) Berbasis Board Game untuk Anak Usia Dini*. Jambi: Universitas Jambi., dengan modifikasi peneliti.

INSTRUMEN ANGKET RESPON GURU BIOLOGI

A. Identitas

Judul Skripsi : Pengembangan Media *Board Game*
Dam-dam Berbasis Cooperative Learning untuk Melatih Keterampilan
 Kolaborasi Siswa pada Materi
 Ekosistem

Materi : Ekosistem dan Peranannya

Peneliti : Abdul Rahman Hilabi

Guru Biologi : Iis Solikhati, M.Si.

Tanggal :

B. Tujuan

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengetahui pendapat dan penilaian Bapak/Ibu terhadap *Media Board Game Dam-dam Berbasis Cooperative Learning* untuk Melatih Keterampilan Kolaborasi Siswa pada Materi Ekosistem.

C. Petunjuk Pengisian

1. Jawaban diberikan pada kolom skala penilaian yang sudah disediakan dengan skala penilaian sebagai berikut:

Skor 5 : Sangat Baik

Skor 4 : Baik



Skor 3 : Cukup

Skor 2 : Kurang Baik

Skor 1 : Sangat Kurang Baik

2. Mohon diberikan tanda centang (✓) pada kolom skala penilaian sesuai pendapat Bapak/Ibu. Mohon memberikan komentar atau saran pada tempat yang telah disediakan.

D. Tabel Penilaian

No	Aspek Yang di Nilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
Tampilan Media						
1	Media <i>Board Game</i> Dam-daman menggunakan petunjuk media					✓
2	Gambar pada media <i>Board Game</i> Dam-daman mudah dipahami				✓	
3	Desain media <i>Board Game</i> Dam-daman menarik siswa dalam belajar dan belajar					✓
4	Jenis dan ukuran huruf yang disajikan media <i>Board Game</i> Dam-daman mudah dipahami				✓	
5	Bahasa yang digunakan media <i>Board Game</i> Dam-daman mudah dipahami				✓	
6	Media <i>Board Game</i> Dam-daman memiliki pola, aturan atau mekanisme dalam permainan yang mudah dimengerti				✓	
7	Cetakan, bentuk, dan bahan media yang digunakan untuk media <i>Board Game</i> Dam-daman rapi, kuat, dan tahan lama				✓	
8	Bahan yang digunakan pada media <i>Board Game</i> Dam-daman aman digunakan				✓	

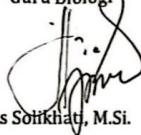
Manfaat Media					
9	Media <i>Board Game</i> Dam-daman mempermudah proses pembelajaran di kelas			✓	
10	Media <i>Board Game</i> Dam-daman memiliki manfaat yang baik dalam pembelajaran di kelas			✓	
11	Media <i>Board game</i> dam-daman menjadikan guru lebih antusias dalam mengajar			✓	
12	Penyajian materi ekosistem mudah untuk dipahami				✓
Materi					
13	Materi ekosistem yang disajikan pada media <i>Board Game</i> Dam-daman jelas				✓
14	Kalimat pada media <i>Board Game</i> Dam-daman disajikan dengan jelas				✓
15	Materi yang disajikan dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari				✓
Penggunaan Terhadap Media					
16	Penggunaan Media <i>Board Game</i> Dam-daman memudahkan guru dalam menekankan konsep materi ekosistem			✓	
17	Media board game membantu guru dalam pembelajaran di kelas			✓	
18	Penggunaan Media <i>Board Game</i> Dam-daman memudahkan guru dalam melatih kolaborasi				✓
19	Penggunaan Media <i>Board Game</i> Dam-daman terhadap materi ekosistem menjadi sangat menarik				✓

E. Komentor dan Saran

Layak digunakan

Semarang, 24 Januari 2025

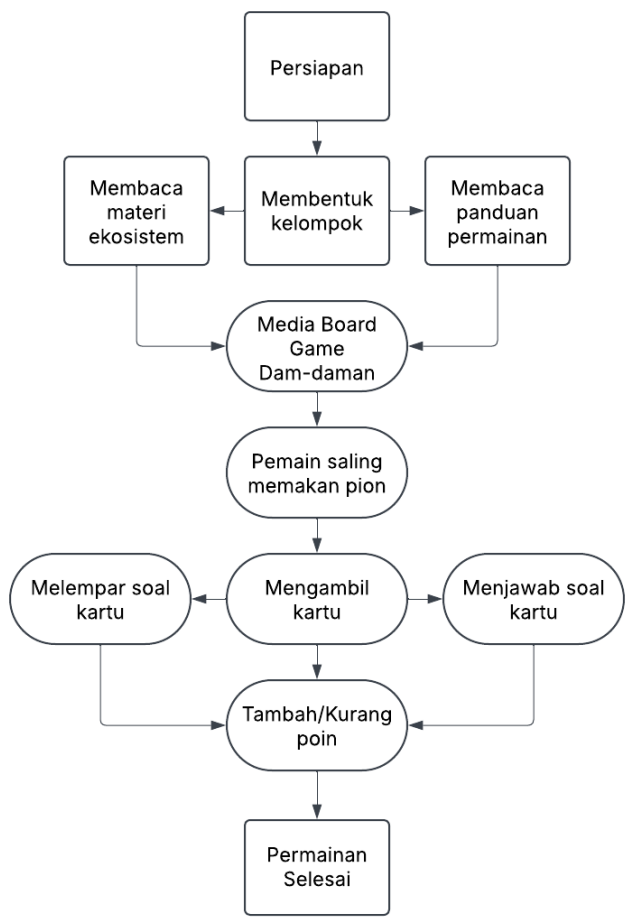
Guru Biologi



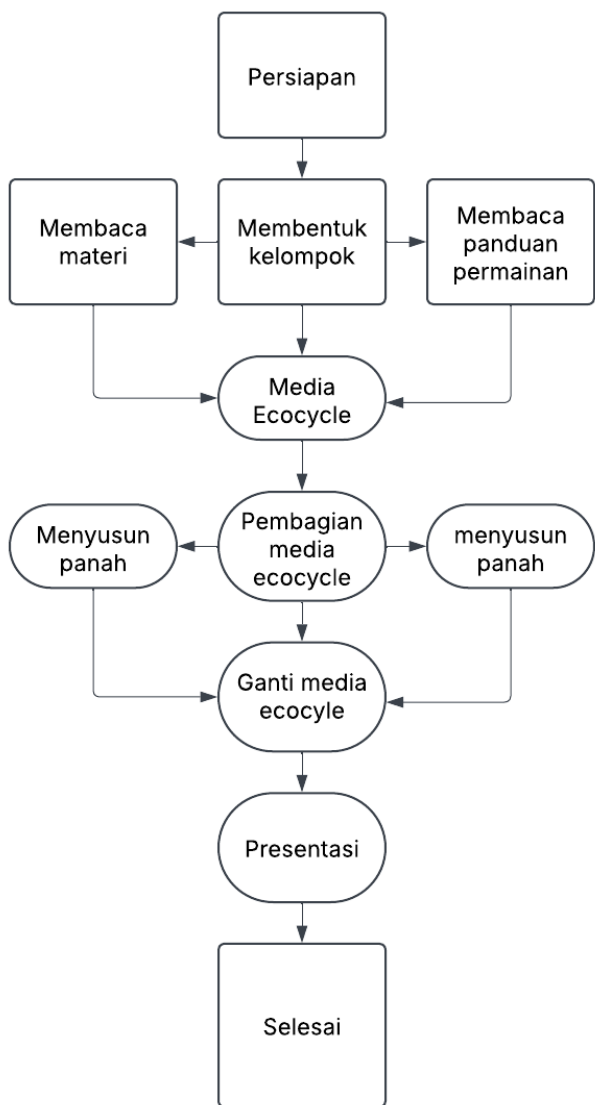
Iis Sotikhatu, M.Si.

Lampiran 21. *Flowchart Board game Dam-daman*

A. Flowchart Board game Dam-daman



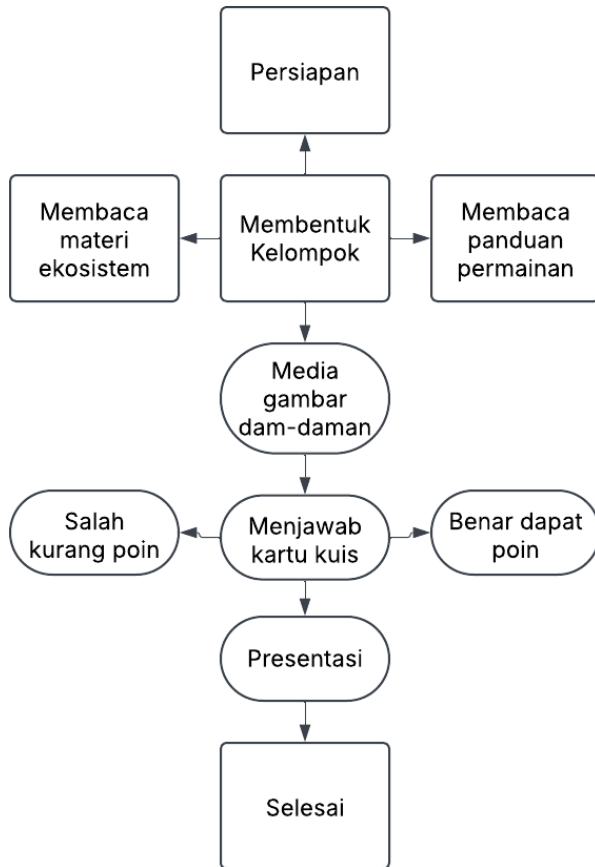
B. *Flowchart Board game Dam-daman (Ecocycle)*



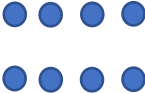
C. *Flowchart Board game Dam-daman (Ecopyr)*



D. *Flowchart Board game Dam-daman (ecopic)*



Lampiran 22. Storyboard Media Board Game Dam-daman

Gambar Media yang Digunakan	Deskripsi	Interaksi Pemain
	Pembukaan: • Pemain membentuk kelompok • Pemain membaca buku panduan	• Pemain menyusun pion di atas <i>board game</i> • Pemain menentukan strategi awal
<i>board game</i> dam-daman  Pion dam-daman	Mulai Permainan: • Pemain suit • Pemain pertama mulai terlebih dahulu • Pion diletakan berhadapan	• Pemain menggerakkan pion di papan • Pion bergerak ke depan, belakang, samping searah garis • Pemain saling memakan pion yang ada di papan sesuai konsep materi ekosistem
 Buku Panduan dam-daman  Kartu dam-daman	• Kartu berada di kanan dan kiri papan • Permainan selesai jika tidak ada pion yang dapat dimakan	• Pemain mengambil kartu setelah memakan pion lawan untuk menjawab kuis • Jika benar akan mendapatkan poin • Kartu dapat dijawab atau dilempar ke lawan • Poin yang dikumpulkan ditulis di LKPD

Gambar Media yang Digunakan	Deskripsi	Interaksi Pemain
 Buku Panduan dam-daman	Pembukaan: • Pemain membentuk kelompok • Pemain membaca buku panduan • Kartu <i>ecopyr</i> diletakan di tengah kelompok	• Pemain membagi kartu masing-masing kelompok • Pemain menentukan strategi awal • Penentuan urutan permainan dilakukan dengan suit
 Kartu <i>Ecopyr</i>	Mulai Permainan: • Pemain suit • Pemain pertama mulai terlebih dahulu • Kartu ekosistem dibuka di tengah kelompok main	• Setiap kelompok mendapatkan 9 kartu <i>ecopyr</i> • Pemain 1 membuka kartu ekosistem • Pemain 1 meletakan kartu sesuai dengan gambar kartu ekosistem
 Kartu Ecosystem  Piramida ekologi	• Kartu berada di kanan dan kiri papan • Piramida diletakan di tengah permainan • Permainan selesai	• Pemain berdiskusi dengan teman untuk meletakan kartu • Kartu diletakan disesuaikan dengan piramida • Permainan selesai jika semua kartu pada tiap pemain habis.

Lampiran 24. Modul Ajar Biologi Kelas X Materi Ekosistem

MODUL AJAR BIOLOGI
FASE E (KELAS X) SMA/MA
KOMPONEN EKOSISTEM DAN INTERAKSI
ANTAR KOMPONEN

INFORMASI UMUM	
I. IDENTITAS MODUL	
Penyusun	Abdul Rahman Hilabi
Sekolah	SMA Islam Al Azhar 14 Semarang
Tahun Ajaran	2024/2025
Jenjang	SMA/MA Sederajat
Kelas/Semester	X/Genap
Alokasi Waktu	3 X 45 Menit (3 Pertemuan)

II. KOMPETENSI AWAL
Saat mempelajari materi ekosistem, alangkah baiknya siswa memperhatikan lingkungan di sekitar rumah masing-masing. Tentunya lingkungan tersebut merupakan sebuah ekosistem yang ada di dalamnya dijumpai komponen-komponen penyusun ekosistem seperti sinar matahari, burung, tumbuhan, tanah, rumah, rumput, air, batu, kayu, dan masih banyak lagi. Komponen-komponen tersebut terdiri dari komponen biotik dan abiotik.

III. PROFIL PELAJAR PANCASILA	
Dimensi	Elemen
Beriman, bertakwa Kepada Tuhan YME, dan berakhlak mulia	Akhlak kepada alam
Bernalar kritis	Merefleksi pemikiran dan proses berpikir dalam mengambil keputusan
Kreatif	Memiliki keluwesan berpikir dalam mencari alternatif solusi permasalahan

III. PROFIL PELAJAR PANCASILA	
Dimensi	Elemen
Gotong royong	Kepedulian pada kebersihan di rumah, sekolah dan lingkungan sekitar
IV. SARANA DAN PRASARANA	
Perangkat Pembelajaran	• Media <i>board game</i> dam-daman • Media Kartu Ecopyr • Media Gambar Ecocyle • Lembar Kerja Siswa
Alat	• Gawai/<i>Handphone</i> • LCD Proyektor • Papan Tulis
Sumber belajar	• Buku ajar IPA Biologi untuk kelas X Irnaningtyas & Sylvia Sagita 2020 • Modul Ajar Biologi • LKPD

V. TARGET SISWA
• Siswa regular/tipikal: umum, tidak ada kesulitan dalam memahami materi ajar • Siswa dengan kesulitan belajar: memiliki gaya belajar terbatas hanya satu gaya belajar misalnya dengan kinestetik. Memiliki kesulitan dengan bahasa dan pemahanan materi ajar, kurangnya percaya diri • Siswa dengan pencapaian tinggi: mencerna dan memahami dengan cepat, mampu mencapai keterampilan berfikir arah tinggi (HOTS)

VI. MODEL PEMBELAJARAN
• Pendekatan : Saintifik • Model : <i>Cooperative learning</i> Tipe TGT • Metode : Tanya jawab, diskusi kelompok, <i>game</i>

KOMPONEN INTI	
I. KOMPONEN INTI	
Capaian Pembelajaran	Pada akhir fase E , siswa memiliki kemampuan menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan isu lokal atau global dari pemahamannya tentang keanekaragaman makhluk hidup dan peranannya, virus dan peranannya, penerapan bioteknologi, komponen ekosistem dan interaksi antar komponen serta perubahan lingkungan.
Kompetensi Awal	Siswa telah mengetahui makhluk hidup yang hidup di ekosistem lingkungan sekitar

II. TUJUAN PEMBELAJARAN	
Elemen	Tujuan Pembelajaran (TP)
Penguasaan konsep	10.4.5 Menjelaskan pengertian ekosistem, faktor biotik dan faktor abiotik 10.4.6 Menjelaskan interaksi antar spesies, rantai makanan, dan jaring-jaring makanan 10.4.7 Menganalisis piramida ekologi dan produktivitas ekosistem 10.4.8 Menganalisis daur biogeokimia dan bioremediasi

Indikator Pencapaian Kompetensi	1. Siswa mampu menjelaskan pengertian ekosistem 2. Siswa mampu memerinci komponen biotik dan komponen abiotik 3. Siswa mampu mengklasifikasikan interaksi antar komponen 4. Siswa mampu menganalisis aliran energi rantai makanan 5. Siswa mampu menganalisis aliran energi jaring-jaring makanan 6. Siswa mampu menganalisis piramida ekologi (piramida biomassa, piramida energi, piramida jumlah) 7. Siswa mampu menganalisis daur biogeokimia (daur karbon, daur sulfur, daur nitrogen, daur hidrogen, daur fosfor).
--	--

III. PEMAHAMAN BERMAKNA

Siswa menyadari bahwa makhluk hidup yang diciptakan oleh Allah SWT. Saling membutuhkan satu sama lain, dan saling bergantung. Hal ini sesuai dengan surah Al-Luqman ayat 10.

خَلَقَ السَّمَوَاتِ بِغَيْرِ عَمَدٍ تَرَوْنَهَا وَالَّتِي فِي الْأَرْضِ رَوَاسِيَ أَنْ تَمِيدَ بِكُمْ وَبَثَّ فِيهَا مِنْ كُلِّ دَابَّةٍ وَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ

“Dia menciptakan langit tanpa tiang (seperti) yang kamu lihat dan meletakkan di bumi gunung-gunung (yang kukuh) agar ia tidak mengguncangkanmu serta menyebarkan padanya (bumi) segala jenis makhluk bergerak. Kami (juga) menurunkan air hujan dari langit, lalu Kami menumbuhkan padanya segala pasangan yang baik” (Q.S Al-Luqman ayat 10).

IV. PERTANYAAN PEMANTIK

Bayangkan setiap pagi kamu diberi bekal yang isinya ada nasi, sayur, lauk pauk, susu dan buah. Tapi petani tahun ini gagal panen padi, banyak sakit yang menjadikannya tidak

menghasilkan susu. Berdasarkan peristiwa tersebut, apakah menu bekal kamu akan berubah?

V. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Pertemuan 1 (2 X 40 Menit)

Model Kooperatif Tipe TGT (*Teams Game Tournament*)

Tujuan pembelajaran

1. Siswa mampu menjelaskan pengertian ekosistem, komponen biotik dan abiotik
2. Siswa mampu mengklasifikasikan interaksi antar komponen biotik dan abiotik

Sintaks	Deskripsi Kegiatan
Pendahuluan 10 Menit	
	• Guru mengucapkan salam dan menanyakan kabar siswa • Guru meminta salah satu siswa untuk memandu doa di kelas • Guru memeriksa kehadiran siswa dengan absensi
Inti 60 menit	
Penyajian kelas (<i>Class Presentations</i>)	• Guru menjelaskan tujuan pembelajaran • Guru menjelaskan materi pokok yang akan dipelajari siswa menggunakan metode ceramah • Guru dapat menggunakan media pembelajaran PPT untuk menjelaskan materi • Guru menjelaskan arahan singkat terkait LKPD • Siswa dituntut untuk mencermati penjelasan guru agar paham dalam menjalankan permainan

Belajar Kelompok (Teams)	• Guru membagi kelas menjadi beberapa kelompok berdasarkan kriteria kemampuan (jenis kelamin, ulangan harian sebelumnya) • Jumlah kelompok terdiri dari yang masing-masing kelompok berisikan 4-5 siswa • Siswa bergabung dengan teman kelompoknya • Guru membagikan LKPD dan media <i>ecopic group</i> kepada masing-masing kelompok • Siswa diminta mendiskusikan masalah-masalah dengan menggunakan media <i>ecopic group</i> dan LKPD sesuai dengan petunjuk yang terdapat pada LKPD.
Permainan (Games)	• Guru menyiapkan permainan atau kuis yang relevan dengan materi pelajaran • Siswa yang anggota kelompoknya setingkat kemampuannya akan dipertemukan di meja turnamen untuk bermain • Sebelum memulai permainan, masing-masing kelompok sudah membaca buku panduan • Permainan dimainkan sesuai dengan buku panduan permainan • Kelompok yang dinyatakan menang akan melakukan turnamen dengan kelompok lainnya.
Turnamen (Tournament)	• Setelah selesai permainan kelompok, siswa akan berkompetensi dalam turnamen antar kelompok • Siswa akan mewakili kelompoknya di meja turnamen sesuai dengan kemampuan kelompok masing-masing • Guru mengawasi jalannya turnamen

Penghargaan (Recognition)	• Setelah turnamen berakhir, guru kemudian mengumumkan kelompok yang menang • Kelompok yang menunjukkan kinerja paling baik akan mendapatkan penghargaan • Selainnya penghargaan diberikan oleh masing-masing kelompok sesuai urutan kinerja.
Penutup 10 Menit	
	• Guru memberikan refleksi kepada siswa pentingnya ekosistem mempengaruhi kehidupan • Guru menyampaikan pertemuan selanjutnya untuk ulangan harian • Guru menutup pembelajaran dengan doa • Guru mengucapkan salam

VI. KEGIATAN PEMBELAJARAN	
Pertemuan 2 (2 X 40 Menit)	
Model Kooperatif Tipe TGT (<i>Teams Game Tournament</i>)	
Tujuan pembelajaran 3. Siswa mampu menganalisis aliran energi rantai makanan 4. Siswa mampu menganalisis aliran energi jaring-jaring makanan	
Sintaks	Deskripsi Kegiatan
Pendahuluan 10 Menit	
	• Guru mengucapkan salam dan menanyakan kabar siswa • Guru meminta salah satu siswa untuk memandu doa di kelas • Guru memeriksa kehadiran siswa dengan absensi

Inti 60 menit	
Penyajian kelas (Class Presentations)	• Guru menjelaskan tujuan pembelajaran • Guru menjelaskan materi pokok yang akan dipelajari siswa menggunakan metode ceramah • Guru dapat menggunakan media pembelajaran PPT untuk menjelaskan materi • Guru menjelaskan arahan singkat terkait LKPD • Siswa dituntut untuk mencermati penjelasan guru agar paham dalam menjalankan permainan
Belajar Kelompok (Teams)	• Guru membagi kelas menjadi beberapa kelompok berdasarkan kriteria kemampuan (jenis kelamin, ulangan harian sebelumnya) • Jumlah kelompok terdiri dari yang masing-masing kelompok berisikan 4-5 siswa • Siswa bergabung dengan teman kelompoknya • Guru membagikan LKPD kepada masing-masing kelompok • Siswa diminta mendiskusikan masalah-masalah dengan menggunakan LKPD sesuai dengan petunjuk yang terdapat pada LKPD.
Permainan (Games)	• Guru menyiapkan permainan berupa <i>board game</i> dam-daman • Siswa yang anggota kelompoknya setingkat kemampuannya akan dipertemukan di meja turnamen untuk bermain • Sebelum memulai permainan, masing-masing kelompok sudah membaca buku panduan

	• Permainan dimainkan sesuai dengan buku panduan permainan • Kelompok yang dinyatakan menang akan melakukan turnamen dengan kelompok lainnya.
Turnamen (Tournament)	• Setelah selesai permainan kelompok, siswa akan berkompetensi dalam turnamen antar kelompok dengan menggunakan media kartu <i>ecopyr</i> • Siswa akan mewakili kelompoknya di meja turnamen sesuai dengan kemampuan kelompok masing-masing • Guru mengawasi jalannya turnamen
Penghargaan (Recognition)	• Setelah turnamen berakhir, guru kemudian mengumumkan kelompok yang menang • Kelompok yang menunjukkan kinerja paling baik akan mendapatkan penghargaan • Selainnya penghargaan diberikan oleh masing-masing kelompok sesuai urutan kinerja.
Penutup 10 Menit	
	• Guru memberikan refleksi kepada siswa pentingnya ekosistem mempengaruhi kehidupan • Guru menyampaikan pertemuan selanjutnya untuk ulangan harian • Guru menutup pembelajaran dengan doa • Guru mengucapkan salam

VII. KEGIATAN PEMBELAJARAN	
Pertemuan 2 (2 X 40 Menit)	
Model Kooperatif Tipe TGT (<i>Teams Game Tournament</i>)	
Tujuan pembelajaran 5. Siswa mampu menjelaskan pengertian daur biogeokimia dan macam-macamnya 6. Siswa mampu menganalisis terjadinya daur biogeokimia dan macam-macamnya	
Sintaks	Deskripsi Kegiatan
Pendahuluan 10 Menit	
	• Guru mengucapkan salam dan menanyakan kabar siswa • Guru meminta salah satu siswa untuk memandu doa di kelas • Guru memeriksa kehadiran siswa dengan absensi
Inti 60 menit	
Penyajian kelas (<i>Class Presentations</i>)	• Guru menjelaskan tujuan pembelajaran • Guru menjelaskan materi pokok yang akan dipelajari siswa menggunakan metode ceramah • Guru dapat menggunakan media pembelajaran PPT untuk menjelaskan materi • Guru menjelaskan arahan singkat terkait LKPD • Siswa dituntut untuk mencermati penjelasan guru agar paham dalam menjalankan permainan

Belajar Kelompok (Teams)	• Guru membagi kelas menjadi beberapa kelompok berdasarkan kriteria kemampuan (jenis kelamin, ulangan harian sebelumnya) • Jumlah kelompok terdiri dari yang masing-masing kelompok berisikan 4-5 siswa • Siswa bergabung dengan teman kelompoknya • Guru membagikan LKPD kepada masing-masing kelompok • Siswa diminta mendiskusikan masalah-masalah dengan menggunakan media <i>ecocyle</i> sesuai dengan petunjuk yang terdapat pada LKPD.
Permainan (Games)	• Guru menyiapkan kuis yang relevan dengan materi • Siswa yang anggota kelompoknya setingkat kemampuannya akan dipertemukan di meja turnamen untuk bermain • Sebelum memulai permainan, masing-masing kelompok sudah membaca buku panduan. • Permainan dimainkan sesuai dengan buku panduan permainan • Kelompok yang dinyatakan menang akan melakukan turnamen dengan kelompok lainnya.
Turnamen (Tournament)	• Setelah selesai permainan kelompok, siswa akan berkompetensi dalam turnamen antar kelompok dengan menggunakan media <i>ecocyle</i> • Siswa akan mewakili kelompoknya di meja turnamen sesuai dengan kemampuan kelompok masing-masing • Guru mengawasi jalannya turnamen

Penghargaan (Recognition)	• Setelah turnamen berakhir, guru kemudian mengumumkan kelompok yang menang • Kelompok yang menunjukkan kinerja paling baik akan mendapatkan penghargaan • Selainnya penghargaan diberikan oleh masing-masing kelompok sesuai urutan kinerja.
Penutup 10 Menit	
	• Guru memberikan refleksi kepada siswa pentingnya ekosistem mempengaruhi kehidupan • Guru menyampaikan pertemuan selanjutnya untuk ulangan harian • Guru menutup pembelajaran dengan doa • Guru mengucapkan salam

LAMPIRAN-LAMPIRAN	
I. GLOSARIUM	
Abiotik	Komponen ekosistem dari benda mati
Alelopati	Interaksi antarpopulasi, bila populasi yang satu menghasilkan zat yang dapat menghalangi tumbuhnya populasi lain
Autotrof	Organisme yang mampu menyediakan/mensintesis makanan sendiri
Abisal	Daerah dengan kedalaman mencapai 4000 m. Sinar matahari tidak mampu menembus daerah ini
Biotik	Komponen ekosistem dari makhluk hidup
Batial	Daerah lereng benua dengan kedalaman 200-2.500 m.
Biomassa	Massa kering organisme
Biogeokimia	Siklus yang melibatkan senyawa kimia yang berpindah tempat melalui organisme sebagai perantara kemudian senyawa ini kembali ke lingkungan fisik

Bentos	Hewan dan tumbuhan yang hidup di dasar atau hidup pada endapan. Bentos dapat sessil (melekat) atau bergerak bebas misalnya cacing
Dekomposer	Disebut juga pengurai yaitu organisme yang mampu merombak sisa produk organisme/organisme yang telah mati yang sudah menjadi senyawa anorganik
Detritivor	Organisme yang memakan serpihan-serpihan organik dari suatu organisme
Ekosistem	Kesatuan fungsional antara makhluk hidup dengan lingkungannya yang di dalamnya terdapat hubungan dan interaksi yang sangat erat dan saling mempengaruhi
Eutrofik	Danau yang dangkal dan kaya akan kandungan makanan, karena fitoplankton sangat produktif
Heterotof	Organisme makhluk hidup yang memanfaatkan senyawa organik dari makhluk hidup
Hadal	Bagian laut dalam. Kedalamannya lebih dari 6.000 M
Individu	Organisasi makhluk hidup terdiri dari kesatuan sistem organ
Intertidal	Area pasang surut air laut disepanjang garis pantai
Jaring-jaring makanan	Kesatuan dari rantai-rantai makanan yang kompleks
Komensalisme	Hubungan antara dua organisme yang berbeda spesies dalam bentuk kehidupan bersama untuk berbagi sumber makanan, salah satu spesies diuntungkan dan yang satunya tidak dirugikan
Konsumen	Organisme yang memperoleh bahan organik dari organisme lain.
Komunitas	Organisasi makhluk hidup terdiri dari populasi-populasi
Kompetisi	Interaksi antar populasi, bila antar populasi terdapat kepentingan yang sama sehingga

	terjadi persaingan untuk mendapatkan apa yang diperlukan
Litoral	Daerah pasang surut yang berbatasan dengan darat.
Limnetik	Daerah air bebas yang jauh dari tepi dan masih dapat ditembus sinar matahari.
Mutualisme	Hubungan antara dua organisme yang berbeda spesies yang saling menguntungkan kedua belah pihak.
Mesopelagik	Daerah dibawah epipelagik dengan kedalaman 200-1000 m.
Nekton	Hewan yang aktif berenang dalam air, misalnya ikan.
Neuston	Organisme yang mengapung atau berenang di permukaan air atau bertempat pada permukaan air, misalnya serangga air.
Netral	Hubungan tidak saling mengganggu antarorganisme dalam habitat yang sama yang bersifat tidak menguntungkan dan tidak merugikan kedua belah pihak.
Neritik	Zona diantara intertidal dan pelagik. Kedalaman rata-rata zona laut dangkal ini adalah sekitar 200 m.
Oligotrofik	Danau yang dalam dan kekurangan makanan, karena fitoplankton di daerah limnetik tidak produktif.
Populasi	Organisasi makhluk hidup terdiri dari individu-individu sejenis.
Produsen	Organisme yang mampu mensintesis senyawa organik dari bahan senyawa an organik dengan bantuan energi matahari.
Predasi	Hubungan antarorganisme yang berbeda spesies, bila salah satu organisme hidup pada organisme lain dan mengambil makanan dari hospes/inangnya sehingga bersifat merugikan inangnya.

Plankton	Terdiri atas fitoplankton dan zooplankton, biasanya melayang-layang (bergerak pasif) mengikuti gerak aliran air.
Perifiton	Tumbuhan atau hewan yang melekat/bergantung pada tumbuhan atau benda lain, misalnya keong.
Profundal	Bagian dari zona benthal di bagian perairan yang dalam dan tidak dapat ditembus lagi oleh cahaya matahari.
Rantai makanan	Perpindahan materi dan energi melalui proses makan dan dimakan dengan urutan tertentu.
Suksesi	Perubahan dalam komunitas yang berlangsung menuju ke satu arah secara teratur disebut suksesi.
Trofik	Fungsi atau kedudukan organisme di ekosistem.

II. REFLEKSI GURU DAN SISWA

Siswa:

- Membuat resume dengan bimbingan guru tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran tentang materi ekosistem dan peranannya
- Mengagendakan pekerjaan rumah untuk materi ekosistem yang baru diselesaikan.
- Mengagendakan tugas proyek/produk/portofolio/unjuk kerja yang harus mempelajari pada pertemuan berikutnya di luar jam sekolah atau dirumah.

Guru:

- Memeriksa pekerjaan siswa yang selesai langsung diperiksa untuk materi ekosistem
- Peserta didik yang selesai mengerjakan tugas proyek/produk/portofolio/unjuk kerja dengan benar diberi paraf serta diberi nomor urut peringkat, untuk penilaian tugas
- Memberikan penghargaan untuk materi pelajaran

III. DAFTAR PUSTAKA

- Anna Permanasari, dkk., 2021, Buku Guru dan Buku Siswa: *Ilmu Pengetahuan Alam untuk SMA Kelas X*, Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Jakarta.
- Irnaningtyas dan Sagita. 2022. *Biologi untuk SMA/MA Kelas X. Jakarta: Erlangga.*

IV. MATERI

Keterkaitan Materi Ekosistem Dengan Ayat Al-Quran

1. Pengertian Ekosistem: Komponen Biotik, Abiotik, dan Interaksinya

وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا نُخْرِجُ مِنْهُ حَبًّا مُتَرَاكِبًا وَمِنَ النَّخْلِ مِن طَلْعِهَا قِنْوَانٌ دَانِيَةٌ وَجَنَّاتٍ مِّنْ أَعْنَابٍ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَبِهٍ ۚ نَنْظُرُوا إِلَى ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ ۚ إِنَّ فِي ذَٰلِكُمْ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ ﴿٩٩﴾

Artinya:

Dan Dialah yang menurunkan air dari langit, lalu Kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan. Maka Kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau. Kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak; dan dari mayang kurma mengurai tangkai-tangkai yang menjulai, dan kebun-kebun anggur, zaitun dan delima yang serupa (bentuk dan warnanya) dan tidak serupa (rasanya). Perhatikanlah buahnya di waktu pohonnya berbuah dan (perhatikanlah pula) kematangannya. Sesungguhnya pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi orang-orang yang beriman."

2. Aliran Energi: Rantai makanan, Jaring-Jaring Makanan, Piramida Energi

أَفَلَا يَنْظُرُونَ إِلَى الْإِبِلِ كَيْفَ خُلِقَتْ ﴿٧﴾ وَإِلَى السَّمَاءِ كَيْفَ رُفِعَتْ ﴿٨﴾ وَإِلَى الْجِبَالِ
كَيْفَ نُصِبَتْ ﴿٩﴾ وَإِلَى الْأَرْضِ كَيْفَ سُطِحَتْ ﴿١٠﴾

17. Maka apakah mereka tidak memperhatikan unta bagaimana dia diciptakan,

18. Dan langit, bagaimana ia ditinggikan?

19. Dan gunung-gunung bagaimana ia ditegakkan?

20. Dan bumi bagaimana ia dihamparkan?

3. Daur Biogeokimia: Daur Hidrogen, Nitrogen, Sulfur, Fosfor, Karbon.

أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَسَلَكَهُو يَنْبِيعٍ فِي الْأَرْضِ ثُمَّ يُخْرِجُ بِهِ زَرْعًا
مُخْتَلِفًا أَلْوَانُهُ ثُمَّ يَهِيَ قَتَرُهُ مُصَفًّراً ثُمَّ يَجْعَلُهُ حُطّاً إِنَّ فِي ذَلِكَ لَذِكْرٍ لِأُولِي
الْأَلْبَابِ ﴿١١﴾

Artinya: Apakah kamu tidak memperhatikan, bahwa sesungguhnya Allah menurunkan air dari langit, maka diaturnya menjadi sumber-sumber air di bumi kemudian ditumbuhkan-Nya dengan air itu tanam-tanaman yang bermacam-macam warnanya, lalu menjadi kering lalu kamu melihatnya kekuning-kuningan, kemudian dijadikan-Nya hancur berderai-derai. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat pelajaran bagi orang-orang yang mempunyai akal.

Asesment Keterampilan Kolaborasi	
Nama Kelompok	:
Nama Siswa	: - - - -
Tanggal	:
Materi	:

Lembar Penilaian Keterampilan Kolaborasi Kelompok						
No	Indikator	Skor	Skor	Skor	Skor	Skor
		5	4	3	2	1
1	Mengelola waktu diskusi	☐	☐	☐	☐	☐
2	Membagi peran dan tugas	☐	☐	☐	☐	☐
3	Mendengarkan pendapat	☐	☐	☐	☐	☐
4	Menghargai ide teman	☐	☐	☐	☐	☐
5	Saling mendukung	☐	☐	☐	☐	☐
6	Menyelesaikan tugas bersama	☐	☐	☐	☐	☐

Keterangan:

Total Skor: /30

Keterangan Skor:

- 5 = Sangat Baik
 4 = Baik
 3 = Cukup
 2 = Kurang
 1 = Sangat kurang

Lembar Penilaian Keterampilan Kolaborasi Siswa		
No	Aspek yang Diamati	Ya / Tidak
1	Siswa berbagi peran dan tanggung jawab dalam kelompok	☐ Ya ☐ Tidak
2	Siswa aktif berdiskusi dengan teman kelompok	☐ Ya ☐ Tidak
3	Siswa mendengarkan pendapat teman sebelum mengambil keputusan	☐ Ya ☐ Tidak
4	Siswa saling membantu menyelesaikan tugas	☐ Ya ☐ Tidak
5	Siswa menunjukkan sikap positif dan menghargai perbedaan	☐ Ya ☐ Tidak
6	Siswa menyelesaikan tugas bersama secara tuntas dan tepat waktu	☐ Ya ☐ Tidak

Lampiran 24. Lembar Kerja Peserta Didik Pertemuan 1**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)****Tujuan Pembelajaran**

1. Peserta didik mampu menjelaskan pengertian ekosistem
2. Peserta didik mampu memerinci komponen biotik dan komponen abiotik
3. Peserta didik mampu mengklasifikasikan interaksi antar komponen ekosistem

Pertemuan Pertama (1)**Nama Kelompok:**

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Materi Pokok**Ekosistem dan Komponen Penyusun Ekosistem****A. Pengertian Ekosistem**

Ekosistem adalah sistem kompleks yang terbentuk dari interaksi antara makhluk hidup (biotik) dengan lingkungannya (abiotik), baik yang hidup maupun yang tidak hidup di suatu area tertentu. Materi ekosistem, komponen biotik (makhluk hidup) dan abiotik (komponen tak hidup) saling berhubungan melalui siklus materi dan aliran energi. Siklus materi adalah perputaran materi yang terjadi diantara

komponen ekosistem. Materi yang dimaksud adalah senyawa kimia penyusun tubuh makhluk hidup seperti air, karbon, oksigen, nitrogen dan sulfur. Senyawa kimia tersebut berpindah dari komponen biotik ke abiotik dan kembali lagi ke komponen biotik.

B. Komponen Abiotik

Komponen abiotik adalah komponen fisik dan kimiawi yang terdapat pada suatu ekosistem sebagai medium atau substrat yang meliputi udaram airm tanah, garam mineral, sinar matahari, suhu, kelembapan, pH, dan topografi.

a. Udara

Udara adalah **campuran gas yang menyelimuti permukaan Bumi dan memiliki peran penting dalam kehidupan makhluk hidup**. Udara terdiri dari berbagai gas, dengan komposisi utama yaitu nitrogen (78%), oksigen (21%), karbon dioksida (0,04%), serta gas lainnya seperti argon, uap air, dan gas mulia. Setiap komponen gas dalam udara memiliki fungsi yang penting bagi keseimbangan ekosistem. Nitrogen merupakan gas utama dalam udara yang berperan dalam siklus nitrogen, membantu pertumbuhan tanaman melalui fiksasi nitrogen oleh bakteri nitrosomas. Oksigen

digunakan oleh makhluk hidup dalam proses respirasi untuk menghasilkan energi

b. Air

Air adalah **senyawa kimia yang terdiri dari dua atom hidrogen dan satu atom oksigen (H_2O)**. Air merupakan komponen utama yang sangat penting bagi kehidupan di Bumi. Air dapat ditemukan dalam berbagai bentuk, yaitu cair, padat (es), dan gas (uap air). Air berperan dalam berbagai proses biologis, seperti fotosintesis, respirasi seluler, dan metabolisme makhluk hidup. Air juga berfungsi sebagai pelarut universal yang mendukung reaksi kimia dalam tubuh makhluk hidup. Selain itu, air berperan dalam siklus hidrologi yang mencakup evaporasi, kondensasi, presipitasi, dan infiltrasi. Keberadaan air yang bersih sangat penting untuk mendukung kehidupan, menjaga keseimbangan ekosistem, serta mengatur suhu dan iklim di Bumi.

c. Tanah

Tanah merupakan komponen abiotik dalam ekosistem yang berfungsi sebagai tempat hidup bagi berbagai organisme. Tanah menyediakan unsur hara bagi tanaman dan

mendukung berbagai proses biologis yang menjaga keseimbangan ekosistem. Kesuburan tanah dipengaruhi oleh kandungan bahan organik, mineral, dan faktor fisik lainnya.

d. Garam dan Mineral

Garam mineral adalah unsur anorganik dalam tanah yang berperan dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Mineral seperti nitrogen, fosfor, dan kalium sangat penting bagi metabolisme tanaman serta berkontribusi dalam rantai makanan ekosistem.

e. Sinar Matahari

Sinar matahari adalah sumber energi utama dalam ekosistem yang mendukung proses fotosintesis. Fotosintesis menghasilkan energi yang digunakan oleh produsen dan diteruskan ke tingkat trofik lainnya dalam rantai makanan.

C. Komponen Biotik

Komponen biotik meliputi seluruh makhluk hidup di bumi. Komponen tersebut antara lain bakteri, jamur, ganggang, lumut, tumbuhan paku, tumbuhan tingkat tinggi, hewan invertebrata, hewan vertebrata, dan manusia.

a. Komponen Autotrof

Komponen autotrof terdiri dari organisme yang mampu mensintesis makanannya sendiri melalui proses fotosintesis atau kemosintesis.

Organisme ini, seperti tumbuhan hijau, alga, dan beberapa bakteri, memiliki klorofil yang memungkinkan mereka mengubah energi matahari menjadi energi kimia dalam bentuk glukosa. Dalam ekosistem, autotrof berperan sebagai produsen utama yang menyediakan sumber energi bagi organisme lain. Dengan kemampuan ini, mereka menjadi dasar rantai makanan dan mendukung kehidupan heterotrof yang tidak dapat memproduksi makanan sendiri.

b. Komponen Heterotof

Heterotrof adalah organisme yang tidak mampu menghasilkan makanannya sendiri dan bergantung pada organisme lain untuk mendapatkan nutrisi. Mereka memperoleh energi dengan mengonsumsi bahan organik yang disintesis oleh autotrof atau organisme lain. Contoh heterotrof meliputi hewan, jamur, dan sebagian besar bakteri. Dalam ekosistem, heterotrof berperan sebagai konsumen yang mengendalikan populasi produsen

dan memastikan aliran energi melalui rantai makanan.

c. Dekomposer

Dekomposer adalah mikroorganisme, seperti bakteri dan jamur, yang menguraikan sisa-sisa organisme mati atau produk limbah menjadi zat yang lebih sederhana. Melalui proses dekomposisi, mereka memecah senyawa organik kompleks menjadi nutrisi anorganik yang dapat diserap kembali oleh autotrof. Peran dekomposer sangat penting dalam siklus nutrisi, karena mereka memastikan ketersediaan unsur hara dalam tanah dan mendukung kesuburan ekosistem.

d. Detrivor

Detrivor adalah organisme yang memakan partikel organik mati yang dikenal sebagai detritus. Contoh detrivor termasuk cacing tanah, luang, dan beberapa jenis serangga. Mereka berperan dalam memecah materi organik menjadi partikel yang lebih kecil, meningkatkan efisiensi dekomposer dalam proses penguraian. Dengan demikian, detrivor membantu dalam mendaur ulang nutrisi dan menjaga keseimbangan ekosistem.

D. Interaksi Antar Komponen

1. Interaksi Antar Spesies

Organisme tidak dapat hidup sendiri, melainkan harus berkelompok menempati suatu ruangan tertentu dan saling berinteraksi, baik dari yang bersifat positif, negatif, maupun tidak keduanya atau netral. Terdapat beberapa interaksi seperti netralisme, kompetisi, komensalisme, amensalisme, parasitisme, mutualisme, predasi, protokooperasi.

a. Netralisme

Netralisme adalah interaksi antara dua spesies yang hidup berdampingan tanpa saling mempengaruhi. Dalam hubungan ini, tidak ada pihak yang diuntungkan atau dirugikan. Contohnya, sapi yang memakan rumput dan kucing yang berburu tikus di area yang sama; keduanya hidup bersama tanpa saling mempengaruhi.

b. Kompetisi (persaingan)

Kompetisi adalah interaksi antara dua spesies atau lebih yang saling menghalangi. Hal ini terjadi karena masing-masing spesies memiliki kebutuhan yang sama. Spesies bersaing merebutkan sesuatu yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan hidupnya misal air, udara, sinar matahari, pasangan

kawin. Kompetisi dibagi menjadi dua yaitu kompetisi interspesifik dan kompetisi intraspesifik.

1) Kompetisi Intraspesifik

Kompetisi intraspesifik terjadi ketika individu-individu dari spesies yang sama bersaing untuk sumber daya yang terbatas, seperti makanan, air, atau pasangan. Misalnya, dua singa jantan yang berkompetisi untuk memperebutkan wilayah kekuasaan atau betina. Persaingan ini dapat mempengaruhi pertumbuhan, kelangsungan hidup, dan reproduksi individu yang terlibat.

2) Kompetisi Interspesifik

Kompetisi interspesifik adalah persaingan antara individu dari spesies yang berbeda yang memperebutkan sumber daya yang sama. Contohnya, cheetah dan hyena yang bersaing untuk memangsa hewan herbivora di habitat yang sama. Persaingan ini dapat mempengaruhi distribusi dan kelimpahan spesies dalam ekosistem.

c. Komensalisme

Komensalisme adalah interaksi antara dua spesies di mana salah satu pihak mendapatkan keuntungan, sementara pihak lainnya tidak dirugikan maupun diuntungkan. Contohnya, ikan remora yang menempel pada hiu; ikan remora mendapatkan sisa-sisa makanan dari hiu, sementara hiu tidak terpengaruh oleh kehadiran ikan remora.

d. Amensalisme

Amensalisme terjadi ketika satu spesies menghambat pertumbuhan atau kelangsungan hidup spesies lain tanpa mendapatkan keuntungan atau kerugian. Misalnya, pohon walnut yang mengeluarkan zat alelopati yang menghambat pertumbuhan tanaman lain di sekitarnya. Dalam hal ini, pohon walnut tidak mendapatkan keuntungan atau kerugian, tetapi tanaman lain terpengaruh negatif.

e. Parasitisme

Parasitisme adalah interaksi di mana satu organisme (parasit) hidup pada atau di dalam organisme lain (inang) dan mendapatkan keuntungan dengan merugikan inangnya. Contohnya, cacing pita yang hidup di usus manusia

dan menyerap nutrisi dari makanan yang dikonsumsi manusia, sehingga merugikan kesehatan inang

f. Predasi (pemangsaaan)

Predasi adalah interaksi di mana satu organisme (predator) memburu dan memakan organisme lain (mangsa). Contohnya, singa yang memangsa zebra di padang rumput Afrika. Predasi memainkan peran penting dalam mengendalikan populasi mangsa dan menjaga keseimbangan ekosistem.

g. Protokooperasi

Protokooperasi adalah interaksi antara dua spesies yang saling menguntungkan, tetapi tidak bersifat wajib; kedua spesies dapat hidup tanpa interaksi tersebut. Contohnya, burung jalak yang memakan parasit pada kerbau; burung mendapatkan makanan, sementara kerbau terbebas dari parasit. Namun, kedua organisme ini dapat hidup tanpa interaksi tersebut.

h. Mutualisme

Mutualisme adalah interaksi antara dua spesies yang saling menguntungkan dan seringkali bersifat wajib bagi kelangsungan hidup masing-masing. Contohnya, hubungan antara bunga dan

lebah; lebah mendapatkan nektar dari bunga sebagai sumber makanan, sementara bunga dibantu penyerbukannya oleh lebah. Interaksi ini penting untuk reproduksi banyak tumbuhan dan kelangsungan hidup lebah.

Persiapan Diskusi

1. Siswa dibagi menjadi beberapa kelompok
2. Setiap 1 kelompok terdiri dari 4-5 siswa
3. Siswa berkumpul bersama teman kelompoknya
4. LKPD akan diberikan kepada masing-masing kelompok

Pembagian Peran Anggota Kelompok

1. **Setiap anggota kelompok akan mendapatkan peran masing-masing sebagai berikut.**
 - a. Ketua kelompok: bertugas untuk mengkoordinasi jalannya proses diskusi
 - b. Notulensi: bertugas untuk mencatat hal-hal penting dalam proses diskusi
 - c. Informan: bertugas untuk mencari informasi dalam proses diskusi
 - d. Pengatur waktu: bertugas mengatur durasi agak sesuai waktu yang ditetapkan dalam diskusi
 - e. Penyaji hasil: bertugas untuk menjelaskan hasil kepada anggota kelompok/presentasi
2. **Pembagian peran:**
Ketua Kelompok:

Pencari Informasi:

Notulen:

Pengatur Waktu:

Penyaji Hasil:

Aturan Diskusi Kolaborasi

1. Dengarkan pendapat semua anggota
2. Tidak merendahkan saran/ide/masukan antar anggota
3. Mengambil keputusan bersama
4. Hormati pendapat yang berbeda
5. Semua anggota harus terlibat aktif
6. Patuh dengan pembagian peran antar kelompok
7. Selesaikan tugas secara tepat waktu
8. Setiap anggota harus menyampaikan pendapat secara sopan dan santun

Kegiatan Diskusi Kelompok (1)

Petunjuk: Diskusikan pertanyaan/tugas berikut bersama kelompokmu! Gunakan peran yang telah ditentukan.

[illegible]

Kegiatan Diskusi	
Petunjuk: Diskusikan pertanyaan/tugas berikut bersama kelompokmu, gunakan peran yang telah ditentukan.	
Catatan Diskusi:	
Catatan Ide Alternatif (Jika ada pendapat yang berbeda):	
Kesepakatan Kelompok	
Kesimpulan:	
Checklist Keterlibatan Anggota	
Nama Anggota Diskusi	Tanda Centang Jika Berkontribusi
1	☐
2	☐
3	☐
4	☐

Refleksi Individu dan Kelompok

1. Apakah semua anggota terlibat aktif?

Ya ☐

Tidak ☐

Alasan:

2. Apakah kelompokmu menyelesaikan tugas dengan efisien?

Ya ☐

Tidak ☐

Alasan:

3. Apakah kelompokmu menyelesaikan tugas tanpa adanya distraksi?

Ya ☐

Tidak ☐

Alasan:

4. Apakah anggota kelompok saling mendengarkan pendapat teman?

Ya ☐

Tidak ☐

Alasan:

5. Apa kesulitan dan tantangan yang kalian hadapi saat proses diskusi?

Ya ☐

Tidak ☐

Alasan:

6. Bagaimana kelompokmu mengatasi perbedaan pendapat?

Ya ☐

Tidak ☐

Alasan:

Lampiran 26. Lembar Kerja Peserta Didik Pertemuan 2**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)****Tujuan Pembelajaran**

4. Peserta didik mampu menjelaskan pengertian ekosistem
5. Peserta didik mampu memerinci komponen biotik dan komponen abiotik
6. Peserta didik mampu mengklasifikasikan interaksi antar komponen ekosistem

Pertemuan Kedua (2)**Nama Kelompok:**

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

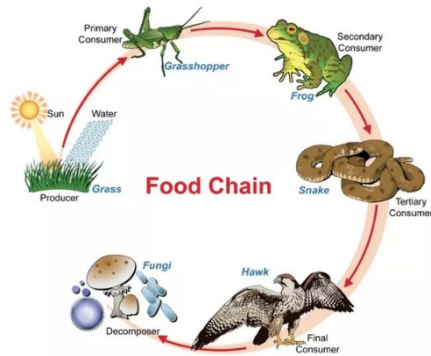
Materi Pokok**Ekosistem dan Komponen Penyusun Ekosistem****E. Aliran Energi**

Energi adalah kemampuan untuk melakukan kerja.
Sifat energi di ekosistem sesuai dengan hukum

termodinamika. Menurut hukum termodinamika energi tidak dapat diciptakan dan tidak dapat dimusnahkan, tetapi dapat diubah dari satu bentuk energi ke bentuk yang lain. Energi cahaya dapat diubah oleh tumbuhan hijau menjadi energi potensial dalam bentuk karbohidrat melalui proses fotosintesis, kemudian diubah oleh hewan dan manusia menjadi energi panas dan energi gerak. Dalam sistem ekologi suatu organisme merupakan komponen pengubah energi. Aliran energi dan siklus materi dalam ekosistem terjadi melalui rantai makanan dan jaring-jaring makanan.

F. Rantai Makanan

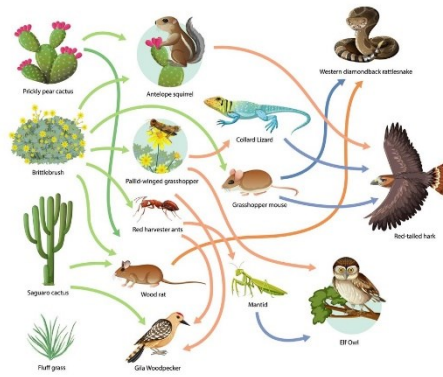
Rantai makanan yaitu perpindahan materi dan energi melalui proses makan dan dimakan dengan urutan tertentu. Tiap tingkat dari rantai makanan disebut tingkat trofi atau taraf trofi. Karena organisme pertama yang mampu menghasilkan zat makanan adalah tumbuhan maka tingkat trofi pertama selalu diduduki tumbuhan hijau sebagai produsen. Tingkat selanjutnya adalah tingkat trofi kedua, terdiri atas hewan pemakan tumbuhan (herbivora) yang biasa disebut konsumen primer. Hewan pemakan konsumen primer merupakan tingkat trofi ketiga atau konsumen primer sekunder, terdiri atas hewan-hewan karnivora dan seterusnya.



Gambar 1. Rantai Makanan

G. Jaring-jaring Makanan

Jaring-jaring makanan merupakan gabungan dari berbagai rantai makanan yang saling berhubungan dan kompleks. Di dalam suatu ekosistem sebuah rantai makanan saling berkaitan dengan rantai makanan lainnya. Semakin kompleks jaring-jaring makanan yang terbentuk semakin tinggi tingkat kestabilan ekosistem. Oleh karena itu untuk menjaga kestabilan ekosistem, suatu rantai makanan tidak boleh terputus akibat musnahnya salah satu atau beberapa organisme. Contoh konsep jaring-jaring makanan sebagai berikut.



Gambar 2. Jaring-jaring Makanan

H. Piramida Ekologi

Piramida ekologi adalah susunan tingkatan trofik (tingkat nutrisi atau tingkat energi) secara berurutan menurut rantai makanan dan jaring-jaring makanan dalam ekosistem. ekologi ini berfungsi menunjukkan perbandingan di antara tingkatan trofik yang satu dengan tingkatan trofik yang lainnya pada suatu ekosistem. Piramida ekologi dapat dibedakan menjadi tiga tipe, yaitu piramida jumlah, piramida biomassa, dan piramida energi.

a. Piramida Jumlah

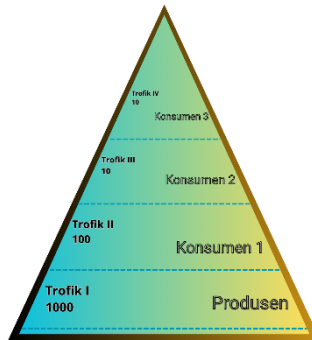
Piramida jumlah adalah piramida yang menunjuka jumlah organisme pada tiap yang menunjukkan jumlah organisme pada tiap tingkatan

trofik. Piramida jumlah disusun berdasarkan pada jumlah organismenya bukan ukuran organismenya. Pada ekosistem akuatik dalam area 1 meter persegi terdapat jutaan fitoplankton sebagai produsen tetapi ekosistem darat mungkin hanya ditempati oleh 2 ekor rusa.

b. Piramida Biomassa

Piramida biomassa adalah representasi grafis yang menggambarkan jumlah total massa kering organisme hidup pada setiap tingkat trofik dalam suatu ekosistem. Setiap tingkat trofik diwakili oleh bar yang lebarnya proporsional dengan biomassa organisme pada tingkat tersebut, dimulai dari produsen di dasar hingga konsumen puncak di atas. Piramida ini memberikan gambaran tentang distribusi materi organik dan energi dalam ekosistem, menunjukkan bahwa biasanya biomassa menurun pada setiap tingkat trofik yang lebih tinggi. Hal ini disebabkan oleh efisiensi transfer energi yang rendah antara tingkat trofik, di mana sebagian besar energi hilang sebagai panas atau digunakan untuk aktivitas metabolisme. Dengan demikian, piramida biomassa membantu dalam

memahami struktur dan fungsi ekosistem serta interaksi antar organisme di dalamnya.



Gambar 3. Piramida Biomassa

c. Piramida Energi

Piramida energi adalah representasi grafis yang menggambarkan aliran energi melalui berbagai tingkat trofik dalam suatu ekosistem. Setiap tingkat trofik dalam piramida ini menunjukkan jumlah energi yang tersedia, dimulai dari produsen di dasar piramida hingga konsumen puncak di bagian atas. Piramida energi selalu berbentuk tegak karena terjadi kehilangan energi pada setiap perpindahan dari satu tingkat trofik ke tingkat berikutnya. Hal ini disebabkan oleh penggunaan energi untuk aktivitas metabolisme dan hilangnya energi sebagai panas. Dengan demikian, hanya sebagian kecil energi yang diteruskan ke tingkat trofik berikutnya, yang

mengakibatkan jumlah energi yang tersedia semakin berkurang pada setiap tingkat yang lebih tinggi.

Persiapan Diskusi

5. Siswa dibagi menjadi beberapa kelompok
6. Setiap 1 kelompok terdiri dari 4-5 siswa
7. Siswa berkumpul bersama teman kelompoknya
8. LKPD akan diberikan kepada masing-masing kelompok

Pembagian Peran Anggota Kelompok

3. Setiap anggota kelompok akan mendapatkan peran masing-masing sebagai berikut.

- f. Ketua kelompok: bertugas untuk mengkoordinasi jalannya proses diskusi
- g. Notulensi: bertugas untuk mencatat hal-hal penting dalam proses diskusi
- h. Informan: bertugas untuk mencari informasi dalam proses diskusi
- i. Pengatur waktu: bertugas mengatur durasi agak sesuai waktu yang ditetapkan dalam diskusi
- j. Penyaji hasil: bertugas untuk menjelaskan hasil kepada anggota kelompok/presentasi

4. Pembagian peran:

Ketua Kelompok:
 Pencari Informasi:
 Notulen:
 Pengatur Waktu:
 Penyaji Hasil:

Aturan Diskusi Kolaborasi	
9. Dengarkan pendapat semua anggota 10. Tidak merendahkan saran/ide/masukan antar anggota 11. Mengambil keputusan bersama 12. Hormati pendapat yang berbeda 13. Semua anggota harus terlibat aktif 14. Patuh dengan pembagian peran antar kelompok 15. Selesaikan tugas secara tepat waktu	
Kegiatan Diskusi Kelompok (1)	
Petunjuk: Diskusikan pertanyaan/tugas berikut bersama kelompokmu! Gunakan peran yang telah ditentukan.	

DITEMUKAN DARI PENGAMATAN PADA GAMBAR ECOPIC GROUP!

No	PION MEMAKAN	PION DIMAKAN	JUMLAH PION

Kegiatan Diskusi (2)

Petunjuk: Diskusikan pertanyaan/tugas berikut bersama kelompokmu, gunakan peran yang telah ditentukan.

Catatan Diskusi:

Catatan Ide Alternatif (Jika ada pendapat yang berbeda):

Kesepakatan Kelompok

Kesimpulan:

Checklist Keterlibatan Anggota

Nama Anggota Diskusi	Tanda Centang Jika Berkontribusi
----------------------	----------------------------------

1	☐
2	☐
3	☐
4	☐
5	☐

Refleksi Individu dan Kelompok

7. Apakah semua anggota terlibat aktif?

Ya ☐

Tidak ☐

Alasan:

8. Apakah kelompokmu menyelesaikan tugas dengan efisien?

Ya ☐

Tidak ☐

Alasan:

9. Apakah anggota kelompok saling mendengarkan pendapat teman?

Ya ☐

Tidak ☐

Alasan:

10. Apa kesulitan dan tantangan yang kalian hadapi saat proses diskusi?

Ya ☐

Tidak ☐

Alasan:

11. Bagaimana kelompokmu mengatasi perbedaan pendapat?

Ya ☐

Tidak ☐

Alasan:

Lampiran 26. Lembar Kerja Peserta Didik Pertemuan 3

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) Tujuan Pembelajaran 7. Peserta didik mampu menjelaskan pengertian ekosistem 8. Peserta didik mampu memerinci komponen biotik dan komponen abiotik 9. Peserta didik mampu mengklasifikasikan interaksi antar komponen ekosistem
Pertemuan Ketiga (3) Nama Kelompok: 1. 2. 3. 4. 5.
Materi Pokok Ekosistem dan Komponen Penyusun Ekosistem A. Daur Biogeokimia Daur biogeokimia adalah siklus alami yang melibatkan pergerakan dan transformasi unsur-unsur kimia seperti

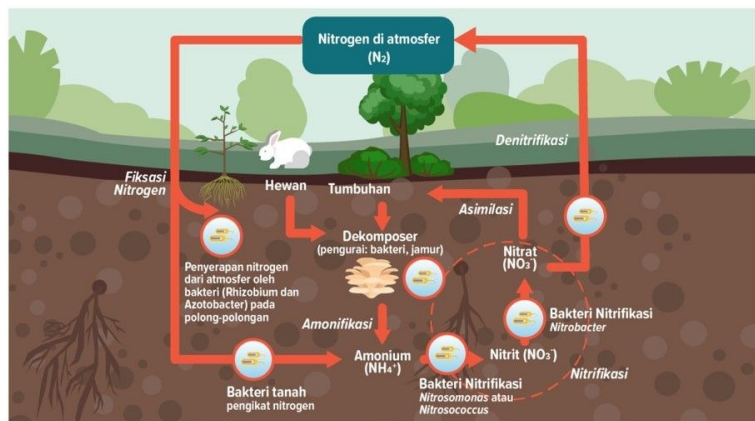
karbon, nitrogen, fosfor, oksigen, dan air antara komponen biotik (makhluk hidup) dan abiotik (lingkungan fisik) di Bumi. Proses ini mencakup berbagai mekanisme seperti fotosintesis, respirasi, dekomposisi, pelapukan batuan, serta interaksi antara atmosfer, tanah, air, dan organisme hidup. Misalnya, dalam daur karbon, tumbuhan menyerap karbon dioksida untuk fotosintesis, lalu karbon tersebut berpindah ke hewan melalui rantai makanan, dan akhirnya kembali ke atmosfer melalui respirasi atau dekomposisi. Daur nitrogen memungkinkan tumbuhan memperoleh nitrogen yang diperlukan untuk pertumbuhan melalui proses fiksasi nitrogen yang dilakukan oleh bakteri tanah. Begitu pula daur fosfor dan daur air yang berperan dalam mendukung keseimbangan ekosistem. Dengan adanya daur biogeokimia, unsur-unsur penting terus tersedia bagi makhluk hidup, menjaga keseimbangan ekosistem, serta mendukung keberlanjutan kehidupan di Bumi.

B. Daur Nitrogen

. Meskipun nitrogen merupakan unsur utama dalam atmosfer, sebagian besar organisme tidak dapat langsung memanfaatkannya. Oleh karena itu, nitrogen harus mengalami beberapa tahap, yaitu fiksasi nitrogen oleh bakteri atau petir untuk mengubah nitrogen bebas (N_2) menjadi amonia (NH_3), kemudian melalui

nitrifikasi diubah menjadi nitrit (NO_2^-) dan nitrat (NO_3^-) yang dapat diserap oleh tumbuhan.

Hewan memperoleh nitrogen dengan memakan tumbuhan, dan ketika mereka mati atau menghasilkan limbah, nitrogen dikembalikan ke tanah melalui proses amonifikasi. Selanjutnya, denitrifikasi oleh bakteri tertentu mengembalikan nitrogen ke atmosfer dalam bentuk gas. Contoh daur nitrogen dalam ekosistem adalah proses fiksasi nitrogen oleh bakteri *Rhizobium* yang hidup di akar tanaman polong-polongan, yang membantu menyediakan nitrogen bagi tanaman dan meningkatkan kesuburan tanah. Contoh daur nitrogen sebagai berikut.



Gambar 4. Daur Nitrogen

C. Daur Hidrogen

Daur hidrogen adalah siklus pergerakan karbon melalui atmosfer, biosfer, hidrosfer, dan litosfer yang memungkinkan ketersediaan karbon bagi makhluk hidup. Karbon dioksida (CO_2) di atmosfer diserap oleh tumbuhan melalui fotosintesis untuk menghasilkan glukosa, yang kemudian dimanfaatkan oleh hewan dan organisme lain melalui rantai makanan. Karbon kembali ke atmosfer melalui respirasi, pembusukan organisme mati oleh dekomposer, serta pembakaran bahan organik seperti kayu dan bahan bakar fosil. Selain itu, karbon juga tersimpan dalam bentuk batu kapur dan bahan bakar fosil selama jutaan tahun sebelum dilepaskan kembali melalui proses geologis atau aktivitas manusia. Contohnya, dalam ekosistem hutan, pohon menyerap CO_2 untuk fotosintesis, daunnya dimakan oleh hewan herbivora, lalu herbivora tersebut dimakan oleh karnivora. Saat organisme ini bernapas atau mati dan membusuk, karbon kembali ke lingkungan, menjaga keseimbangan karbon di alam.



Gambar 5. Daur hidrogen

D. Daur Fosfor

Daur fosfor adalah siklus alami yang mengatur pergerakan fosfor dalam ekosistem, dari batuan dan tanah ke organisme hidup, lalu kembali ke lingkungan. Berbeda dengan daur karbon atau nitrogen, daur fosfor tidak melibatkan atmosfer karena fosfor terutama ditemukan dalam bentuk senyawa fosfat (PO_4^{3-}) di tanah, air, dan sedimen. Proses ini dimulai ketika batuan yang mengandung fosfat mengalami pelapukan, melepaskan fosfor ke dalam tanah dan air. Tumbuhan menyerap fosfat dari tanah untuk pertumbuhan, kemudian fosfor berpindah ke hewan

melalui rantai makanan. Setelah organisme mati, fosfor dikembalikan ke tanah melalui dekomposisi dan dapat tersimpan dalam sedimen hingga akhirnya kembali ke daratan melalui proses geologi. Contohnya, dalam ekosistem perairan, fosfat yang terbawa aliran sungai ke danau atau laut dimanfaatkan oleh fitoplankton, lalu masuk ke dalam rantai makanan dan akhirnya mengendap di dasar perairan, membentuk batuan sedimen yang akan mengalami siklus kembali dalam jangka waktu lama



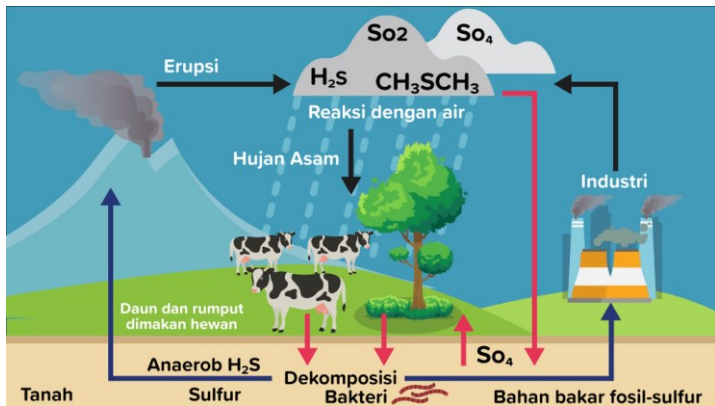
Gambar 6. Daur Fosfor

E. Daur Sulfur

Daur sulfur adalah siklus pergerakan sulfur (belerang) melalui atmosfer, tanah, air, dan makhluk hidup dalam ekosistem. Sulfur ditemukan

dalam batuan, tanah, dan air sebagai sulfat (SO_4^{2-}). Proses ini dimulai dengan pelapukan batuan yang melepaskan sulfur ke tanah, yang kemudian diserap oleh tanaman dalam bentuk ion sulfat. Hewan mendapatkan sulfur dengan memakan tumbuhan atau organisme lain. Ketika organisme mati, bakteri dan jamur menguraikan senyawa sulfur dalam tubuh mereka, melepaskan hidrogen sulfida (H_2S) ke lingkungan.

Selain itu, aktivitas gunung berapi dan pembakaran bahan bakar fosil juga melepaskan sulfur ke atmosfer dalam bentuk gas sulfur dioksida (SO_2), yang dapat kembali ke tanah melalui hujan asam. Contohnya, dalam ekosistem rawa, bakteri tertentu mengubah sulfat menjadi hidrogen sulfida, yang kemudian dapat digunakan oleh bakteri lain dalam proses kimia yang mendukung rantai makanan di lingkungan tersebut.

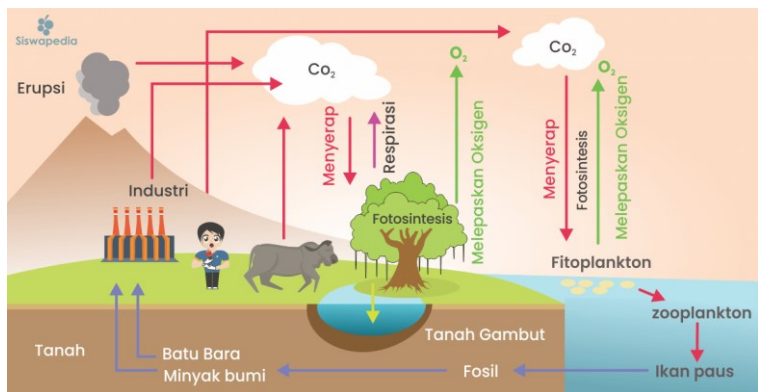


Gambar 7. Daur Sulfur

F. Daur Karbon

Daur karbon adalah siklus pergerakan karbon di alam melalui atmosfer, biosfer, hidrosfer, dan litosfer. Karbon dioksida (CO_2) di atmosfer diserap oleh tumbuhan melalui fotosintesis untuk menghasilkan glukosa yang digunakan sebagai sumber energi. Hewan memperoleh karbon dengan memakan tumbuhan atau hewan lain. Karbon kembali ke atmosfer melalui respirasi, dekomposisi organisme mati, serta pembakaran bahan organik seperti kayu dan bahan bakar fosil. Selain itu, karbon juga tersimpan dalam bentuk batu kapur dan bahan bakar fosil selama jutaan tahun sebelum dilepaskan kembali melalui proses

geologi atau aktivitas manusia. Contohnya, dalam ekosistem laut, fitoplankton menyerap CO_2 dari air untuk fotosintesis, kemudian dikonsumsi oleh organisme laut lain, dan karbon yang tidak terpakai mengendap di dasar laut sebagai sedimen karbonat yang akhirnya menjadi batu kapur.



Gambar 8. Daur Karbon

Persiapan Diskusi

9. Siswa dibagi menjadi beberapa kelompok
10. Setiap 1 kelompok terdiri dari 4-5 siswa
11. Siswa berkumpul bersama teman kelompoknya
12. LKPD akan diberikan kepada masing-masing kelompok

Pembagian Peran Anggota Kelompok

5. Setiap anggota kelompok akan mendapatkan peran masing-masing sebagai berikut.

- k. Ketua kelompok: bertugas untuk mengkoordinasi jalannya proses diskusi
- l. Notulensi: bertugas untuk mencatat hal-hal penting dalam proses diskusi
- m. Informan: bertugas untuk mencari informasi dalam proses diskusi
- n. Pengatur waktu: bertugas mengatur durasi agak sesuai waktu yang ditetapkan dalam diskusi
- o. Penyaji hasil: bertugas untuk menjelaskan hasil kepada anggota kelompok/presentasi

6. Pembagian peran:

Ketua Kelompok:

Pencari Informasi:

Notulen:

Pengatur Waktu:

Penyaji Hasil:

Aturan Diskusi Kolaborasi

- 16. Dengarkan pendapat semua anggota
- 17. Tidak merendahkan saran/ide/masukan antar anggota
- 18. Mengambil keputusan bersama
- 19. Hormati pendapat yang berbeda
- 20. Semua anggota harus terlibat aktif
- 21. Patuh dengan pembagian peran antar kelompok
- 22. Selesaikan tugas secara tepat waktu

Kegiatan Diskusi Kelompok (1)

Kegiatan Diskusi (2)

Petunjuk: Diskusikan pertanyaan/tugas berikut bersama kelompokmu, gunakan peran yang telah ditentukan.

Catatan Diskusi:

Catatan Ide Alternatif (Jika ada pendapat yang berbeda):

Kesepakatan Kelompok

Kesimpulan:

Checklist Keterlibatan Anggota

Nama Anggota Diskusi	Tanda Centang Jika Berkontribusi
1	☐
2	☐
3	☐
4	☐
5	☐

Refleksi Individu dan Kelompok

12. Apakah semua anggota terlibat aktif?

Ya ☐

Tidak ☐

Alasan:

13. Apakah kelompokmu menyelesaikan tugas dengan efisien?

Ya ☐

Tidak ☐

Alasan:

14. Apakah anggota kelompok saling mendengarkan pendapat teman?

Ya ☐

Tidak ☐

Alasan:

15. Apa kesulitan dan tantangan yang kalian hadapi saat proses diskusi?

Ya ☐

Tidak ☐

Alasan:

16. Bagaimana kelompokmu mengatasi perbedaan pendapat?

Ya ☐

Tidak ☐

Alasan:

Lampiran 27. Dokumentasi Penelitian



Bagian 1 dari 5

Angket Respon Siswa Kelas X Uji Coba Lapangan

Tujuan angket respon siswa ini adalah untuk mengetahui pendapat siswa terhadap media board game dam-daman berbasis cooperative learning untuk melatih keterampilan kolaborasi siswa pada materi ekosistem

Petunjuk Pengisian
Jawaban diberikan pada kolom skala penilaian yang sudah disediakan dengan skala penilaian berikut:

Skor 5: Sangat Baik
Skor 4: Baik
Skor 3: Cukup
Skor 2: Kurang Baik
Skor 1: Sangat Kurang Baik

Mohon isi salah satu dari kolom skala tersebut, dan berikan komentar atau saran pada kolom saran.

25 jawaban

Aspek Tampilan Media

Media Board Game Dam-daman menggunakan petunjuk media (buku panduan board game)

23 jawaban

5 (Sangat Baik) 26%
4 (Baik) 52%
3 (Cukup) 13%
2 (Kurang Baik) 7%
1 (Sangat Kurang Baik) 2%

Gambar pada media Board Game Dam-daman menarik minat kamu

Bagian 1 dari 5

Angket Respon Guru Biologi pada Media Board Game Dam-daman Berbasis Cooperative Learning untuk Melatih Keterampilan Kolaborasi Siswa Pada Materi Ekosistem

Deskripsi formulir

Email *

Alamat email valid

Formulir ini mengumpulkan alamat email. [Ubah metode](#)

Tujuan Angket

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengetahui pendapat dan penilaian Bapak/Ibu terhadap Media Board Game Dam-daman Berbasis Cooperative Learning untuk Melatih Keterampilan Kolaborasi Siswa pada

1 jawaban

Siapa yang telah menjawab?

Email

issahidkhan3@gmail.com

Tujuan Angket

Petunjuk Pengisian

Aspek Tampilan Media

Angket Kolaborasi Murid Kelas X

1. Isilah identitas secara lengkap pada kolom identitas yang sudah ditentukan
2. Isilah salah satu jawaban pada kolom yang dipilih seperti: Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Kadang-kadang (KK), Tidak Setuju (TS), dan Sangat Tidak Setuju (STS) sesuai dengan yang anda rasakan.

Nama Lengkap *

Teks jawaban singkat

Kelas *

Teks jawaban singkat

Saya memberikan ide dan solusi dalam memecahkan permasalahan yang dibahas dalam kegiatan kelompok

3 jawaban

Sangat Setuju 33%
Setuju 33%
Kadang-kadang 33%
Tidak Setuju 0%
Sangat Tidak Setuju 0%

Saya tidak memberikan saran dan solusi dalam kelompok karena tidak mengerti dengan materi

1 jawaban

Sangat Setuju 33%
Setuju 33%
Kadang-kadang 33%
Tidak Setuju 0%
Sangat Tidak Setuju 0%

Lampiran 28. Surat Penunjukan Dosen Validasi Media



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>

Nomor : B.1505/Un.10.8/D/SP.01.06/02/2025
Lamp : -
Hal : Permohonan Validasi Instrumen

Kepada Yth.

1. Hafidha Asni Akmalia, M.Sc
Validator Materi Biologi
(Dosen PENDIDIKAN BIOLOGI FST UIN Walisongo)
2. Lenni Khotimah Harahap, M.Pd
Validator Media Pembelajaran
(Dosen PENDIDIKAN KIMIA FST UIN Walisongo)
3.
0
(Dosen FST UIN Walisongo)
4.
0
(Dosen 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 : **Abdul Rahman Hilabi**
NIM : 2108086156
Program Studi : PENDIDIKAN BIOLOGI
Fakultas : Sains dan Teknologi UIN Walisongo
Judul : Pengembangan Media Board Game Dam-daman
Berbasis Cooperative Learning untuk Melatih
Keterampilan Kolaborasi Siswa Pada Materi Ekosistem

Demikian atas perhatian dan berkenannya menjadi validator ahli instrument kami ucapkan terima kasih

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, 11 Februari 2025

Rekan,
Bapak/Ibu/Saudara,
Muhlis Khairi, SH, M.H
1017 199403 1 002



Lampiran 29. Surat Penunjukan Dosen Validasi Materi



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
alamat: Jl.Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang 50185
E-mail: fsti@walisongo.ac.id, Web : <http://fsti.walisongo.ac.id>

Nomor : B.1505/Un.10.8/D/SP.01.06/02/2025
Lamp : -
Hal : Permohonan Validasi Instrumen

Kepada Yth.

1. Hafidha Asni Akmalia, M.Sc
Validator Materi Biologi
(Dosen PENDIDIKAN BIOLOGI FST UIN Walisongo)
 2. Lenni Khotimah Harahap, M.Pd
Validator Media Pembelajaran
(Dosen PENDIDIKAN KIMIA FST UIN Walisongo)
 3.
0
(Dosen FST UIN Walisongo)
 4.
0
(Dosen 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 : **Abdul Rahman Hilabi**
NIM : 2108086156
Program Studi : PENDIDIKAN BIOLOGI
Fakultas : Sains dan Teknologi UIN Walisongo
Judul : Pengembangan Media Board Game Dam-daman
Berbasis Cooperative Learning untuk Melatih
Keterampilan Kolaborasi Siswa Pada Materi Ekosistem

Demikian atas perhatian dan berkenannya menjadi validator ahli instrument kami ucapkan terima kasih

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, 11 Februari 2025

Dr. Dekan,
Kantor Dekan Usaha,

Muh. Shams, SH, M.H
NIP. 19631017 199403 1 002

Lampiran 30. Surat Izin Pra riset SMA Islam Al Azhar 14 Semarang



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

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

Nomor : B.1645/Un.10.8/K/SP.01.08/05/2024 7 Maret 2024
Lamp : -
Hal : Permohonan Izin Observasi Pra Riset

Kepada Yth.
Kepala Sekolah SMA Islam Al-Azhar 14 Semarang
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka memenuhi tugas akhir Fakultas Sains dan Teknologi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Abdul Rahman Hilabi
NIM : 2108086156
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Biologi

Untuk melaksanakan observasi di Sekolah yang Bapak/Ibu pimpin , Maka kami mohon berkenan diijinkan mahasiswa dimaksud.

Data Observasi tersebut diharapkan dapat menjadi bahan kajian (analisis) bagi mahasiswa kami.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Dekan
Kabag TU

Muh. Kharis, SH, M.H
NIP. 19691017 199403 1 002

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

Lampiran 31. Surat Selesai Pra riset SMA Islam Al Azhar 14 Semarang



YAYASAN BINA MANUSIA UTAMA SEMARANG SMA ISLAM AL AZHAR 14 SEMARANG

Sekretariat : Komplek Masjid Al Azhar Jl. Klentengsari 1 Pedalangan Banyumanik - Semarang
NPSN : 69897124 | NSS : 302036303084 | Telp. : (024) 76400878 / 76400879
<https://sma-alazhar14.sch.id> | email : albama@sma-alazhar14.com



SURAT KETERANGAN

No. : 286/Ket./SMAIA 14/V/1445.2024

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Arie Hendrawan, S. Pd., M. Sos.

Jabatan : Kepala Sekolah

Alamat : Jl. Klentengsari No. 1, Pedalangan, Banyumanik, Semarang

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : Abdul Rahman Hilabi

NIM : 2108086156

Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Biologi

Telah melaksanakan observasi dan pengumpulan data di SMA Islam Al Azhar 14 Semarang yang dilaksanakan pada tanggal 7 Maret s.d. 14 April 2024.

Demikian surat keterangan ini kami buat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.



Semarang, 27 Mei 2024
Kepala Sekolah

Arie Hendrawan, S. Pd., M. Sos.

Lampiran 32. Surat Izin Riset SMA Islam Al Azhar 14 Semarang



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

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

Nomor : B.1551/Un.10.8/K/SP.01.08/02/2025
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Semarang, 12 Februari 2025

Kepada Yth.

Kepala SMA Islam Al Azhar 14 Semarang
Jl. Klentengsari No.01, Pedalangan, Banyumanik, Kota Semarang
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : Abdul Rahman Hilabi
NIM : 2108086156
Jurusan : PENDIDIKAN BIOLOGI
Judul : Pengembangan Media Board Game Dam-daman Berbasis Cooperative Learning untuk Melatih Keterampilan Kolaborasi Siswa Pada Materi Ekosistem
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 19 Februari 2025.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Tembusan Yth.

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

Cp Abdul Rahman Hilabi : 083827586864

Lampiran 33. Surat Selesai Riset SMA Islam Al Azhar 14 Semarang



YAYASAN BINA MANUSIA UTAMA SEMARANG SMA ISLAM AL AZHAR 14 SEMARANG

Sekretariat : Komplek Masjid Al Azhar Jl. Klentengsari 1 Pedalangan Banyumanik - Semarang
NPSN : 69897124 | NSS : 302036303084 | Telp. : (024) 76400878 / 76400879
<https://sma-alazhar14.sch.id> | email : albama@sma-alazhar14.com



SURAT KETERANGAN

No. : 247/Ket./SMAIA 14/I/1446.2025

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Arie Hendrawan, S. Pd., M. Sos.

Jabatan : Kepala Sekolah

Alamat : Jl. Klentengsari No. 1, Pedalangan, Banyumanik, Semarang

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : Abdul Rahman Hilabi

NIM : 2108086156

Prodi : Pendidikan Biologi

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul Penelitian : Pengembangan Media Board Game Dam – Daman Berbasis
Cooperative Learning Untuk Melatih Keterampilan Kolaborasi
Siswa Pada Materi Ekosistem

Telah melaksanakan penelitian dan mengumpulkan data di SMA Islam Al Azhar 14 Semarang yang dilaksanakan pada tanggal 15 Februari s.d. 20 Maret 2025.

Demikian surat keterangan ini kami buat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.



Semarang, 15 April 2025
Kepala Sekolah

Arie Hendrawan, S.Pd., M.Sos.

Lampiran 34. Riwayat Hidup**RIWAYAT HIDUP****A. Identitas Diri**

Nama : Abdul Rahman Hilabi
Tempat, Tanggal Lahir : Sidomulyo, 24 Juni 2002
Alamat : Ds. Sidomulyo RT/RW 001/002
Kec. Negeri Katon Kab.
Pesawaran Lampung
No Handphone : 0838-2758-6864
Email: 2108086156@student.walisongo.ac.id

B. Riwayat Pendidikan

1. MI Islamiyah Sidomulyo
2. MTs Raudlatul Huda Al Islamy Sidomulyo
3. MA NU Putra Buntet Pesantren Cirebon
4. UIN Walisongo Semarang