

**PENGEMBANGAN MEDIA *GAME* BERMUATAN *SUSTAINABILITY* MATERI
FILUM ANNELIDA DAN ECHINODERMATA UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN *SELF EFFICACY* SISWA SMA**

SKRIPSI



Oleh

Ade Ardhita Fatmawati NPM. 16320081

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA ILMU PENGETAHUAN
ALAM DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS PGRI SEMARANG**

2022

**PENGEMBANGAN MEDIA *GAME* BERMUATAN *SUSTAINABILITY* MATERI
FILUM ANNELIDA DAN ECHINODERMATA UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN *SELF EFFICACY* SISWA SMA**

SKRIPSI

**Diajukan kepada Universitas PGRI Semarang
untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan
Program Sarjana Pendidikan Biologi**



Oleh

Ade Ardhita Fatmawati NPM. 16320081

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA ILMU PENGETAHUAN
ALAM DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS PGRI SEMARANG
2022**

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi Berjudul

**PENGEMBANGAN MEDIA *GAME* BERMUATAN *SUSTAINABILITY*
MATERI FILUM ANNELIDA DAN ECHINODERMATA UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN *SELF*
EFFICACY SISWA SMA**

Yang disusun oleh Ade Ardhita Fatmawati

NPM : 16320081

Telah disetujui dan siap diujikan.

Semarang,

Pembimbing I



**Fibria Kaswinarni, S.Si, M.Si.
NPP. 088101209**

Pembimbing II



**Praptining Rahayu, S.Si, M.Pd
NPP. 078302172**

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi Berjudul

**PENGEMBANGAN *GAME* BERMUATAN *SUSTAINABILITY* MATERI
FILUM *ANNELIDA* DAN *ECHINODERMATA* UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN *SELF*
EFFICACY SISWA SMA**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh Ade Ardhita Fatmawati

NPM 16320081

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada hari Selasa, tanggal
16 Agustus 2022 dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan

Panitia Ujian

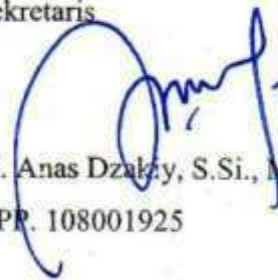
Ketua



Supandi, S.Si., M.Si.
NPP. 097401245



Sekretaris



M. Anas Dzaky, S.Si., M.Sc.
NPP. 108001925

Anggota Penguji

1. Fibria Kaswinarni, S.Si., M.Si.
NPP. 088101209
2. Praptining Rahayu, S.Si., M.Pd.
NPP. 078302172
3. Ipah Budi Minarti, S.Pd., M.Pd.
NPP. 138801413



(.....)

(.....)

(.....)

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ade Ardhita Fatmawati
NPM : 16320081
Program Studi : Pendidikan Biologi
Judul Skripsi : Pengembangan Media *Game* Bermuatan *Sustainability* Materi
Filum Annelida dan Echinodermata untuk Meningkatkan
Kemampuan Berpikir Kritis dan *Self Efficacy* Siswa SMA

Saya menyatakan bahwa yang tertulis di dalam skripsi ini benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan jiplakan dan atau karya tulis orang lain, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam skripsi ini di kutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah.

Semarang, 12 Agustus 2022

Yang menyatakan,



Ade Ardhita Fatmawati
NPM 16320081

MOTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

- ❖ “Apapun yang menjadi takdirmu, akan mencari jalannya menemukanmu”
(Abi bin Abi Thalib)
- ❖ “Dan bertakwalah kepada Allah, sesungguhnya Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan” (QS. Al-Hasyr:18)

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan kepada:

1. Allah SWT yang selalu memberikan nikmat kesehatan, kemudahan, petunjuk dan pertolongan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
2. Ibuku tersayang dan kakaku tercinta yang senantiasa memanjatkan doa yang tulus dan memberikan dukungan, motivasi dan semangat setiap saat.
3. Ibu Fibria Kaswinarni, S.Si, M.Si. dan Ibu Praptining Rahayu, S.Si., M.Pd selaku dosen pembimbing yang telah memberikan ide, arahan, bimbingan, kritik dan saran serta motivasi sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
4. Almamater tercinta Universitas PGRI Semarang tercinta yang menjadi wadah untuk saya menimba ilmu
5. Teman – teman Pendidikan Biologi angkatan 2016 khususnya kelas C yang selalu membawa suka duka dan kenangan yang indah selama 4 tahun ini. Dan senantiasa menjadi keluarga serta rekan dalam belajar yang baik.
6. Semua Dosen Pendidikan Biologi UPGRIS yang tidak bisa saya sebutkan satu – satu. Terimakasih atas segala ilmu dan pengalamn belajar yang telah diberikan, semoga bermanfaat untuk saya.
7. Sahabat kecilku Edma Kumala Sari yang telah bersedia menjadi tempat keluh kesah saya selama menyelesaikan skripsi ini serta selalu memberi semangat untuk segera menyelesaikan skripsi ini
8. Seluruh pihak yang terlibat dalam penyelesaian Skripsi, sehingga penulis dapat menyelesaikannya dengan lancar.

**PENGEMBANGAN GAME BERMUATAN SUSTAINABILITY MATERI
FILUM ANNELIDA DAN ECHINODERMATA UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN SELF
EFFICACY SISWA SMA**

Ade Ardhita Fatmawati

Program Studi Pendidikan Biologi, FPMIPATI, Universitas PGRI Semarang
Jalan Sidodadi Timur Nomor 24, Dr. Cipto, Semarang, Jawa Tengah 50125
Email : adeardfa@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development* (R&D) yang bertujuan untuk mengetahui kelayakan, kepraktisan, dan keefektifan media *game* bermuatan *sustainability* terhadap kemampuan berpikir kritis dan *self efficacy* siswa. Pada penelitian ini menggunakan model pengembangan, dimana dalam tahapannya terdiri dari studi pendahuluan, rancangan produk, revisi produk, uji coba produk dan evaluasi. Produk yang telah dikembangkan dilakukan uji coba skala terbatas dengan sampel penelitian siswa kelas X MIPA 6 dan X MIPA 1 SMAN 12 Semarang tahun ajaran 2021/2022 yang dipilih sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Untuk mengukur kemampuan berpikir kritis digunakan tes dengan bentuk soal uraian dan untuk mengukur *self efficacy* siswa digunakan angket. Pengembangan media *game* bermuatan *sustainability* divalidasi oleh pakar *sustainability* dengan nilai rata-rata sebesar 87,5% , oleh pakar media 87,5% dan pakar materi sebesar 89,3% sehingga media dikategorikan sangat layak. Adapun kepraktisan media *game* bermuatan *sustainability* dikatakan praktis dari angket tanggapan guru sebesar 100%, dan angket tanggapan siswa sebesar 90,8%. Sedangkan keefektifan media *game* bermuatan *sustainability* untuk peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol berdasarkan uji N-Gain adalah 72% dengan kriteria cukup efektif. Sedangkan keefektifan untuk *self efficacy* siswa berdasarkan uji *paired samples t-test* nilai sig(2-tailed) adalah 0,008 yang berarti ada perbedaan rata-rata nilai *posttest* dan lebih tinggi kelas eksperimen dibanding kelas kontrol. Hasil uji anakova menunjukkan 0,000 yang berarti bahwa ada pengaruh perbedaan penggunaan media terhadap perubahan berpikir kritis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sehingga dapat disimpulkan bahwa media *game* bermuatan *sustainability* yang telah dikembangkan layak, praktis dan efektif digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan *self efficacy* siswa.

Kata Kunci : Media *game*, *sustainability*, kemampuan berpikir kritis, *self efficacy*

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, atas segala rahmat, berkat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan *Game* bermuatan *Sustainability* Materi Filum Annelida dan Echinodermata untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan *Self efficacy* Siswa SMA” sebagai syarat untuk menyelesaikan program pendidikan S1.

Kegiatan Penelitian ini bertujuan untuk memperkenalkan kegiatan *sustainability* dalam lingkup pendidikan guna memberikan pengertian akan pentingnya menjaga kehidupan sekarang untuk sehingga tidak mengurangi kebutuhan generasi yang akan datang. Skripsi ini tidak akan selesai tanpa adanya bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Dr. Sri Suciati, M.Hum. selaku Rektor Universitas PGRI Semarang yang telah memberi kesempatan kepada penulis untuk menimba ilmu di Universitas PGRI Semarang.
2. Supandi, S.Si., M.Si. selaku Dekan FPMIPATI yang telah memberikan izin penulis untuk melakukan penelitian.
3. M. Anas Dzakiy, S.Si., M.Sc selaku Kaprodi Pendidikan Biologi Universitas PGRI Semarang yang telah memberikan izin penulis untuk melakukan penelitian.
4. Fibria Kaswinarni, S.Si, M.Si dan Praptining Rahayu, S.Si, M.Pd selaku dosen pembimbing yang telah memberikan ide, arahan, bimbingan, kritik dan saran, serta motivasi.
5. Sri Nuryani, S.Pd. dan Subaedi, S.Pd., M.Pd selaku guru biologi di SMA Negeri 12 Semarang yang telah membantu dan memberikan izin penelitian skripsi ini.
6. Siswa-siswi kelas X MIPA 6 dan X MIPA 1 SMA Negeri 12 Semarang yang telah membantu penelitian skripsi ini.

7. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu terkait yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Harapan penulis, semoga skripsi ini semoga bermanfaat bagi pembaca dan dapat berguna bagi dunia pendidikan. Amin.

Semarang, 12 Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
MOTO DAN PERSEMBAHAN.....	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan Penelitian	7
D. Manfaat Penelitian	7
BAB II TELAAH PUSTAKA	9
A. Landasan Teori.....	9
1. Media Pembelajaran	9
2. Pengertian <i>Sustainability</i>	11
3. EfSD (<i>Education for Sustainable Development</i>).....	13
4. Materi <i>Annelida</i> dan <i>Echinodermata</i>	17
5. Berpikir Kritis.....	23
6. <i>Self Efficacy</i>	27
B. Kerangka Berpikir.....	30
C. Produk yang akan Dihasilkan.....	32
BAB III METODE PENELITIAN.....	33
A. Model Pengembangan.....	33
B. Prosedur Pengembangan	34
1. Studi Pendahuluan.....	34
2. Rancangan Produk.....	35
3. Revisi Produk	38

4. Uji Coba Produk.....	39
5. Evaluasi Produk.....	59
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	60
A. Hasil Penelitian	60
1. Studi Pendahuluan.....	60
a. Studi Lapangan.....	60
b. Studi Kepustakaan.....	61
2. Rancangan Produk	62
a. Desain Produk	62
b. Validasi Produk	84
3. Revisi Produk.....	86
4. Hasil Uji Coba Terbatas Produk Kepraktisan dan Kefeektifan	101
a. Hasil Kepraktisan Media <i>Game</i> Bermuatan <i>Sustainability</i>	102
b. Hasil Keefektifan Media <i>Game</i> Bermuatan <i>Sustainability</i>	103
c. Analisis dan Interpretasi Data	105
5. Evaluasi Produk	111
B. Pembahasan.....	112
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	149
A. Kesimpulan	149
B. Saran.....	150
DAFTAR PUSTAKA	151
LAMPIRAN.....	159

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komponen Tiga Aspek ESD	14
Tabel 2.2 17 Tujuan Global SDGs	15
Tabel 2.2 Indikator Berpikir Kritis.....	25
Tabel 3.1 Validator Media Pembelajaran.....	42
Tabel 3.2 Angket Kepraktisan.....	42
Tabel 3.3 Range Presentase Kelayakan	45
Tabel 3.4 Kriteria Angket Siswa	47
Tabel 3.5 Kriteria Kepraktisan.....	48
Tabel 3.6 Hasil Analisis Validitas Soal Uji Coba	51
Tabel 3.7 Interpretasi Derajat Reliabilitas	52
Tabel 3.8 Kriteria Tingkat Kesukaran.....	53
Tabel 3.9 Hasil Uji Tingkat Kesukaran.....	53
Tabel 3.10 Klasifikasi Daya Pembeda	55
Tabel 3.11 Hasil Uji Daya Pembeda	55
Tabel 3.12 Kategori Perolehan Skor N-Gain (%)	57
Tabel 4.1 Hasil Kelayakan Media <i>Game</i> bermuatan <i>Sustainability</i> oleh Pakar ...	85

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerangka Berpikir	31
Gambar 4.1 Cover Media <i>Game</i> bermuatan <i>Sustainability</i> Materi Annelida dan Echinodermata.....	63
Gambar 4.2 Menu Utama Media <i>Game</i> bermuatan <i>Sustainability</i> Materi Annelida dan Echinodermata.....	63
Gambar 4.3 Kompetensi Inti	64
Gambar 4.4 Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)	64
Gambar 4.5 Tujuan Pembelajaran.....	64
Gambar 4.6 Karakteristik Animalia	65
Gambar 4.7 Kriteria Klasifikasi Kingdom Animalia	65
Gambar 4.8 Kriteria Klasifikasi Berdasarkan Rongga Tubuh	65
Gambar 4.9 Kriteria Klasifikasi Berdasarkan Lapisan Tubuh	66
Gambar 4.10 Kriteria Klasifikasi Berdasarkan Simetri Tubuh	66
Gambar 4.10 Kriteria Klasifikasi Berdasarkan Sistem Reproduksi.....	67
Gambar 4.11 Animasi perusahaan penambangan minyak bumi.....	68
Gambar 4.12 Animasi awal permasalahan Perusahaan Penambang Minyak Bumi mengalami kebocoran	68
Gambar 4.13 Animasi dampak dari kebocoran perusahaan penambangan minyak di daratan.....	68
Gambar 4.14 Animasi dampak dari kebocoran perusahaan penambangan minyak di perairan.....	69
Gambar 4.15 <i>Game sustainability</i> mengumpulkan hewan Annelida yang terdampak akibat kebocoran perusahaan penambang minyak	69
Gambar 4.16 <i>Game sustainability</i> mengumpulkan hewan Echinodermata yang terdampak akibat kebocoran perusahaan penambang minyak	70
Gambar 4.17 Cerita <i>sustainability</i> - Pencemaran tumpahan minyak mempengaruhi aspek <i>sustainability</i> lingkungan dan perekonomian	70
Gambar 4.18 Cerita <i>sustainability</i> - Spesies <i>Fillum</i> Annelida dapat dijadikan bioindikator yang dapat mempengaruhi aspek <i>sustainability</i> lingkungan	71
Gambar 4.19 Cerita <i>sustainability</i> - Spesies Echiodermata dapat dijadikan biomonitoring yang dapat mempengaruhi aspek <i>sustainability</i> lingkungan.....	71
Gambar 4.20 <i>Game puzzle</i> karakteristik Lapisan tubuh dan habitat.....	72
Gambar 4.21 <i>Game puzzle</i> karakteristik Rongga tubuh dan Alat gerak	72
Gambar 4.22 <i>Game puzzle</i> karakteristik Bentuk tubuh dan Reproduksi	72
Gambar 4.23 <i>Game puzzle</i> karakteristik Simetri tubuh	73

Gambar 4.24 <i>Game puzzle</i> mencocokkan karakteristik hewan dengan karakteristik filum Annelida	74
Gambar 4.25 <i>Game puzzle</i> mencocokkan karakteristik hewan dengan karakteristik filum Echinodermata.....	74
Gambar 4.26 <i>Game puzzle</i> menerapkan struktur dan karakteristik hewan untuk klasifikasi filum Annelida.....	75
Gambar 4.27 <i>Game puzzle</i> menerapkan struktur dan karakteristik untuk klasifikasi kelas Polychaeta.....	75
Gambar 4.28 <i>Game puzzle</i> menerapkan struktur dan karakteristik untuk klasifikasi kelas Olygochaeta.....	76
Gambar 4.29 <i>Game puzzle</i> menerapkan struktur dan karakteristik untuk klasifikasi kelas Hirudinea	76
Gambar 4.30 <i>Game puzzle</i> menerapkan struktur dan karakteristik hewan untuk klasifikasi filum Echinodermata	77
Gambar 4.31 <i>Game puzzle</i> menerapkan struktur dan karakteristik untuk klasifikasi kelas Asteroidea.....	77
Gambar 4.32 <i>Game puzzle</i> menerapkan struktur dan karakteristik untuk klasifikasi kelas Echinozoa	77
Gambar 4.33 <i>Game puzzle</i> menerapkan struktur dan karakteristik untuk klasifikasi Ophiurozoa	78
Gambar 4.34 <i>Game puzzle</i> menerapkan struktur dan karakteristik untuk klasifikasi kelas Crinozoa.....	78
Gambar 4.35 <i>Game puzzle</i> menerapkan struktur dan karakteristik untuk klasifikasi Cnidaria	78
Gambar 4.36 <i>Quiz game sustainability</i> aspek ekonomi berkaitan dengan peranan fillum Echinodermata.....	79
Gambar 4.37 <i>Quiz game sustainability</i> aspek ekonomi, sosial – budaya berkaitan dengan peranan fillum Echinodermata.....	79
Gambar 4.38 <i>Quiz game sustainability</i> aspek ekonomi, sosial - budaya berkaitan dengan peranan fillum Annelida	80
Gambar 4.39 Video animasi kegiatan bioremediasi di perairan	81
Gambar 4.40 Video animasi kegiatan bioremediasi di daratan.....	81
Gambar 4.41 <i>Quiz game sustainability</i> aspek ekonomi, lingkungan berkaitan dengan peranan fillum Echinodermata.....	82
Gambar 4.42 <i>Quiz game sustainability</i> aspek ekonomi, lingkungan berkaitan dengan peranan fillum Annelida	82
Gambar 4.43 <i>Quiz game sustainability</i> aspek ekonomi dan sosial – budaya berkaitan dengan peranan fillum Annelida	83
Gambar 4.44 Tampilan Petunjuk Bermain Media <i>Game Bermuatan Sustainability</i>	83

Gambar 4.45 Tampilan Lembar Jawaban Media <i>Game</i> Bermuatan <i>Sustainability</i>	84
Gambar 4.46 Kutipan jawaban Soal <i>Posttest</i> Nomor 1 Kelas Eksperimen	122
Gambar 4.47 Kutipan jawaban Soal <i>Posttest</i> Nomor 1 Kelas Kontrol	123
Gambar 4.48 Kutipan jawaban Soal <i>Posttest</i> Nomor 8 Kelas Eksperimen	124
Gambar 4.49 Kutipan jawaban Soal <i>Posttest</i> Nomor 8 Kelas Kontrol	124
Gambar 4.50 Kutipan jawaban Soal <i>Posttest</i> Nomor 2 Kelas Eksperimen	125
Gambar 4.51 Kutipan jawaban Soal <i>Posttest</i> Nomor 2 Kelas Kontrol	125
Gambar 4.52 Kutipan jawaban Soal <i>Posttest</i> Nomor 3 Kelas Eksperimen	126
Gambar 4.53 Kutipan jawaban Soal <i>Posttest</i> Nomor 3 Kelas Kontrol	126
Gambar 4.54 Kutipan jawaban Soal <i>Posttest</i> Nomor 4 Kelas Eksperimen	127
Gambar 4.55 Kutipan jawaban Soal <i>Posttest</i> Nomor 4 Kelas Kontrol	127
Gambar 4.56 Kutipan jawaban Soal <i>Posttest</i> Nomor 7 Kelas Eksperimen	128
Gambar 4.57 Kutipan jawaban Soal <i>Posttest</i> Nomor 7 Kelas Kontrol	128
Gambar 4.58 Kutipan jawaban Soal <i>Posttest</i> Nomor 5 Kelas Eksperimen	129
Gambar 4.59 Kutipan jawaban Soal <i>Posttest</i> Nomor 5 Kelas Kontrol	129
Gambar 4.60 Kutipan jawaban Soal <i>Posttest</i> Nomor 9 Kelas Eksperimen	130
Gambar 4.61 Kutipan jawaban Soal <i>Posttest</i> Nomor 9 Kelas Kontrol	131
Gambar 4.62 Kutipan jawaban Soal <i>Posttest</i> Nomor 6 Kelas Eksperimen	132
Gambar 4.63 Kutipan jawaban Soal <i>Posttest</i> Nomor 6 Kelas Kontrol	132
Gambar 4.64 Kutipan jawaban Soal <i>Posttest</i> Nomor 10 Kelas Eksperimen	133
Gambar 4.65 Kutipan jawaban Soal <i>Posttest</i> Nomor 10 Kelas Kontrol	133
Gambar 4.66 Kutipan Alasan Angket <i>Self efficacy</i> Indikator <i>Magnitude</i> - Aspek Strategi Kelas Eksperimen	136
Gambar 4.67 Kutipan Alasan Angket <i>Self efficacy</i> Indikator <i>Magnitude</i> - Aspek Strategi Kelas Kontrol	136
Gambar 4.68 Kutipan Alasan Angket <i>Self efficacy</i> Indikator <i>Magnitude</i> - Aspek Strategi Kelas Eksperimen	136
Gambar 4.69 Kutipan Alasan Angket <i>Self efficacy</i> Indikator <i>Magnitude</i> - Aspek Strategi Kelas Kontrol	137
Gambar 4.70 Kutipan Alasan Angket <i>Self efficacy</i> Indikator <i>Magnitude</i> - Aspek Usaha Kelas Eksperimen	137
Gambar 4.71 Kutipan Alasan Angket <i>Self efficacy</i> Indikator <i>Magnitude</i> - Aspek Usaha Kelas Kontrol	137
Gambar 4.72 Kutipan Alasan Angket <i>Self efficacy</i> Indikator <i>Magnitude</i> - Aspek Belajar Kelas Eksperimen	138
Gambar 4.73 Kutipan Alasan Angket <i>Self efficacy</i> Indikator <i>Magnitude</i> - Aspek Belajar Kelas Kontrol	138
Gambar 4.74 Kutipan Alasan Angket <i>Self efficacy</i> Indikator <i>Strength</i> – Aspek Aktivitas Kelas Eksperimen	139

Gambar 4.75 Kutipan Alasan Angket <i>Self efficacy</i> Indikator <i>Strength</i> – Aspek Aktivitas Kelas Kontrol.....	139
Gambar 4.76 Kutipan Alasan Angket <i>Self efficacy</i> Indikator <i>Strength</i> – Aspek Pencapaian / Prestasi Kelas Eksperimen.....	140
Gambar 4.77 Kutipan Alasan Angket <i>Self efficacy</i> Indikator <i>Strength</i> – Aspek Pencapaian / Prestasi Kelas Kontrol	140
Gambar 4.79 Kutipan Alasan Angket <i>Self efficacy</i> Indikator <i>Strength</i> – Aspek Pencapaian / Prestasi Kelas Eksperimen.....	141
Gambar 4.80 Kutipan Alasan Angket <i>Self efficacy</i> Indikator <i>Generality</i> – Aspek Aktivitas Kelas Eksperimen.....	142
Gambar 4.81 Kutipan Alasan Angket <i>Self efficacy</i> Indikator <i>Generality</i> – Aspek Aktivitas Kelas Kontrol.....	142
Gambar 4.83 Kutipan Alasan Angket <i>Self efficacy</i> Indikator <i>Generality</i> – Aspek Usaha Kelas Kontrol	143
Gambar 4.84 Kutipan Alasan Angket <i>Self efficacy</i> Indikator <i>Generality</i> – Aspek Ketekunan Kelas Eksperimen	144
Gambar 4.85 Kutipan Alasan Angket <i>Self efficacy</i> Indikator <i>Generality</i> – Aspek Ketekunan Kelas Kontrol.....	144
Gambar 4.86 Gambar kumpulan <i>game</i> puzzle karakteristik di media <i>game</i> bermuatan <i>sustainability</i>	145
Gambar 4.86 Dokumentasi kegiatan pembelajaran kelas eksperimen menggunakan media <i>game</i> bermuatan <i>sustainability</i>	146

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Wawancara Guru Mata Pelajaran Biologi.....	159
Lampiran 2a Lembar Validasi Pakar <i>Sustainability</i>	163
Lampiran 2b Lembar Validasi Pakar Materi.....	168
Lampiran 2c Lembar Validasi Pakar Media	175
Lampiran 3a Hasil Validasi Pakar <i>Sustainability</i>	181
Lampiran 3b Hasil Validasi Pakar Media	184
Lampiran 3c Hasil Validasi Pakar Materi.....	187
Lampiran 4a Lembar Angket Tanggapan Siswa	197
Lampiran 4b Hasil Angket Tanggapan Siswa.....	198
Lampiran 4c Hasil Rekapitulasi Angket Tanggapan Siswa.....	201
Lampiran 5a Lembar Angket Tanggapan Guru	203
Lampiran 5b Hasil Angket Tanggapan Guru	205
Lampiran 5c Hasil Rekapitulasi Angket Tanggapan Guru	207
Lampiran 6a Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Eksperimen	208
Lampiran 6b Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Kontrol.....	217
Lampiran 7a Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Kelas Eksperimen	226
Lampiran 7b Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Kelas Kontrol.....	236
Lampiran 8a Kisi - Kisi Angket <i>Self efficacy</i> Kelas Eksperimen	245
Lampiran 8b Kisi - Kisi Angket <i>Self efficacy</i> Kelas Kontrol.....	251
Lampiran 8c Lembar Angket <i>Self efficacy</i> Kelas Eksperimen.....	256
Lampiran 8d Lembar Angket <i>Self efficacy</i> Kelas Kontrol	258
Lampiran 8e Hasil Rekapitulasi Angket <i>Self efficacy</i> Kelas Eksperimen.....	260
Lampiran 8f Hasil Rekapitulasi Angket <i>Self efficacy</i> Kelas Kontrol.....	261
Lampiran 8g Hasil Nilai <i>Posttest Self efficacy</i> Kelas Eksperimen	262
Lampiran 8h Hasil Nilai <i>Posttest Self efficacy</i> Kelas kontrol	264
Lampiran 9a Kisi-Kisi Soal Tes Berpikir Kritis	266
Lampiran 9b Lembar Soal Berpikir Kritis	287
Lampiran 9c Hasil Rekapitulasi Soal Tes Berpikir Kritis <i>Pretest</i> – Eksperimen	292
Lampiran 9d Hasil Rekapitulasi Soal Tes Berpikir Kritis <i>Posttest</i> – Eksperimen	293
Lampiran 9e Hasil Rekapitulasi Soal Tes Berpikir Kritis <i>Pretest</i> – Kontrol.....	294
Lampiran 9f Hasil Rekapitulasi Soal Tes Berpikir Kritis <i>Posttest</i> – Kontrol	295
Lampiran 9g Hasil Nilai <i>Pretest</i> Berpikir Kritis Kelas Eksperimen.....	296
Lampiran 9h Hasil Nilai <i>Pretest</i> Berpikir Kritis Kelas Kontrol	301
Lampiran 9i Hasil Nilai <i>Posttest</i> Berpikir Kritis Kelas Eksperimen	306
Lampiran 9j Hasil Nilai <i>Posttest</i> Berpikir Kritis Kelas Kontrol	311
Lampiran 10a Daftar Siswa Uji Coba Soal	316

Lampiran 10b Daftar Nama Siswa Kelas Eksperimen.....	317
Lampiran 10c Daftar Nama Siswa Kelas Kontrol.....	318
Lampiran 11 Rekapitulasi Hasil Uji Coba Soal	319
Lampiran 12 Hasil Uji Normalitas <i>Pretest-Posttest</i> dan Angket <i>Self efficacy</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol (SPSS)	322
Lampiran 13 Hasil Uji Homogenitas <i>Pretest-Posttest</i> dan Angket <i>Self efficacy</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol (SPSS).....	323
Lampiran 14 Hasil Uji N-gain Berpikir Kritis Kelas Ekperimen dan Kontrol (SPSS)	324
Lampiran 15 Hasil Uji <i>Paired samples t-test</i> Angket <i>Self efficacy</i> (SPSS)	325
Lampiran 16 Hasil Uji <i>Ancova</i> (SPSS)	326
Lampiran 17 Surat Ijin Observasi Penyusunan Proposal Skripsi.....	327
Lampiran 18 Surat Ijin Penelitian	328
Lampiran 19 Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian	330
Lampiran 20 Surat Pengajuan Tema Skripsi.....	331
Lampiran 21a Lembar Pembimbingan Skripsi Pembimbing I.....	332
Lampiran 21b Lembar Pembimbingan Skripsi Pembimbing II	334
Lampiran 22 Dokumentasi Wawancara Guru.....	336
Lampiran 23 Dokumentasi Hasil Penelitian Kelas Eksperimen	337
Lampiran 24 Dokumentasi Hasil Penelitian Kelas Kontrol.....	339

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Revolusi ilmu pengetahuan dan teknologi memberikan perubahan mendasar pada setiap aspek kehidupan manusia abad 21. Selain itu, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi juga membawa perubahan yang signifikan terhadap dimensi kehidupan manusia, pemahaman cara belajar, dan kemajuan media komunikasi maupun informasi memberi arti tersendiri bagi kegiatan pendidikan (Gunamantha, 2010). Tantangan tersebut menjadi salah satu dasar pentingnya pendekatan teknologi dalam pengelolaan pendidikan pembelajaran abad 21 di era *pasca* pandemi. Untuk menghadapi kebutuhan abad 21 di era *pasca* pandemi ini maka dibutuhkan pembelajaran yang menyenangkan tetapi tetap berorientasi terhadap tujuan pembelajaran dengan memanfaatkan secara penuh teknologi yang sedang berkembang.

Menurut BSNP (2018), kegiatan belajar dengan memanfaatkan media pembelajaran dapat mewujudkan proses pembelajaran yang menyenangkan, menantang serta mampu memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif dalam kegiatan pembelajaran. Penjelasan arti media menurut Umayah (2013), yaitu media dapat diartikan sebagai sarana komunikasi dan interaksi antara guru dengan siswa. Dengan demikian media pembelajaran berperan sebagai sarana yang efektif untuk menyalurkan informasi pada kegiatan pembelajaran yang memanfaatkan teknologi. Sehingga diharapkan materi pembelajaran dapat lebih mudah dipahami dan dimengerti oleh siswa. Salah satu materi Biologi yang dipelajari oleh siswa yaitu materi Kingdom Animalia Filum Annelida dan Echinodermata.

Materi Kingdom Animalia Filum Annelida dan Echinodermata merupakan sub materi dari Invertebrata yang objek belajarnya sangat luas dan bersifat abstrak. Maesaroh (2016) menjelaskan bahwa materi Animalia mencakup pengklasifikasian taksonomi, pengelompokan organisme, menganalisis struktur dan karakteristik serta peranannya di dalam kehidupan sehari - hari. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan kepada guru

Biologi SMA N 12 Semarang, menyatakan bahwa pembelajaran biologi khususnya materi Animalia merupakan materi yang sulit dipelajari oleh siswa karena cakupan materi yang cukup banyak. Materi ini erat kaitannya dengan kehidupan manusia akan tetapi sangat sulit untuk disajikan secara nyata. Selain itu, adanya keterbatasan waktu pada kegiatan pembelajaran menyebabkan sulitnya melakukan kegiatan observasi pada materi ini secara langsung. Dengan demikian, maka diperlukan media pembelajaran yang dapat memfasilitasi siswa guna mengatasi keterbatasan ruang, tempat dan waktu, serta dapat menarik minat dan memotivasi belajar siswa dalam mempelajari materi Filum Annelida dan Echinodermata.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru mata pelajaran Biologi kelas X SMA Negeri 12 Semarang, diperoleh data bahwa media pembelajaran yang digunakan oleh guru sudah memanfaatkan sarana prasarana yang ada di sekolah dan tentunya berbasis teknologi atau *e-learning*. Akan tetapi, pada kegiatan pembelajaran pasca pandemi umumnya guru hanya menggunakan media PPT, gambar serta video yang diperoleh dari unduhan di internet dan memanfaatkan buku LKS maupun buku paket yang ada guna mematuhi peraturan *social distancing* yang masih berlaku. Berdasarkan kegiatan observasi yang telah dilakukan pada kelas X MIPA 4 SMA N 12 Semarang menunjukkan bahwa kegiatan pembelajaran belum sepenuhnya melibatkan peran aktif siswa secara keseluruhan. Pada proses pembelajaran terlihat guru memanfaatkan PPT sebagai media ajar saat menerangkan materi di kelas. Sebagian besar proses belajar masih berpusat pada guru, serta siswa terlihat pasif saat guru menerangkan materi di kelas.

Dengan kondisi pembelajaran tersebut, diduga kurang menstimulus rasa ingin tahu siswa dan kurang memberi kesempatan siswa untuk mengeksplorasi, mengidentifikasi serta menganalisis materi yang diajarkan. Pada akhirnya siswa cenderung pasif dan merasa bosan dalam kegiatan pembelajaran di kelas sehingga belum memunculkan kemampuan berpikir kritis serta *self efficacy* siswa di dalam kegiatan pembelajaran. Pada kegiatan observasi yang telah dilakukan, belum munculnya kemampuan berpikir kritis

dan *self efficacy* dapat terlihat dari sikap siswa diantaranya yaitu masih banyak siswa yang enggan bertanya, menjawab maupun menanggapi pertanyaan yang diberikan guru. Sejalan dengan pernyataan tersebut, Umroh (2022), menjelaskan bahwa siswa yang pasif dalam kegiatan pembelajaran dan malas menggali kemampuan berpikirnya akan berdampak pada ketidakberanian siswa dalam menyampaikan pendapatnya serta akan berpengaruh terhadap kepercayaan diri atau *self efficacy* yang dimiliki sehingga dapat berpengaruh terhadap hasil belajar siswa. Padahal, proses berpikir kritis merupakan kemampuan berpikir yang memiliki korelasi terhadap *self efficacy* yang dimiliki oleh siswa. Sesuai dengan pendapat Fahmi & Mauziraji (2014), dimana jika siswa memiliki *self efficacy* yang tinggi maka siswa cenderung lebih kritis dalam berpikir, memiliki lebih banyak ide, lebih berani untuk mengambil keputusan serta dapat memberikan penjelasan terkait permasalahan pada materi yang ada.

Penjelasan mengenai *self efficacy* sendiri adalah keyakinan diri yang dimiliki seseorang untuk mengorganisasi, melaksanakan tugas, serta menghasilkan dan mengimplementasikan tindakan untuk mencapai hasil tertentu (Anita, 2013). Oleh karena itu, *self efficacy* sangat diperlukan siswa dalam kegiatan pembelajaran agar pembelajaran dapat berjalan dengan baik, mencapai target dan tujuan yang telah ditentukan, serta kaitannya dengan keyakinan diri terhadap kemampuan yang dimiliki untuk mengatasi masalah maupun fenomena yang muncul di dalam kegiatan pembelajaran yang merupakan indikator dari kemampuan berpikir kritis. Dalam penelitiannya Husnindar (2014) menyatakan bahwa berpikir kritis adalah kemampuan berpikir dengan memberi alasan secara terorganisasi serta memungkinkan siswa secara aktif membuat keputusan tentang masalah atau fenomena-fenomena yang dijelaskan dalam pembelajaran. Sari (2012) menjelaskan bahwa kemampuan berpikir kritis memiliki peranan penting di dalam kegiatan pembelajaran dikarenakan dapat melatih siswa untuk membuat keputusan dari berbagai sudut pandang secara teliti, cermat serta logis. Dengan demikian, maka proses pembelajaran di sekolah termasuk

pembelajaran Biologi sebaiknya melatih siswa untuk menggali kemampuan dan keterampilan dalam mencari, mengolah serta menilai berbagai informasi secara kritis.

Selain itu media pembelajaran yang digunakan guru Biologi di SMA Negeri 12 Semarang belum terdapat muatan *sustainability*, karena guru belum mengetahui apa itu *sustainability* dan bagaimana penerapannya dalam kegiatan belajar siswa. Menurut Kemendiknas (2010), muatan *sustainability* termasuk program strategi dan arah kebijakan pendidikan nasional dimana pendidikan harus menumbuhkan pemahaman tentang pentingnya keberlanjutan dan keseimbangan ekosistem. Di dalam penelitiannya, Sholihah (2019) menjelaskan bahwa pembangunan berkelanjutan dapat dicapai melalui pendidikan dengan memunculkan pemahaman kritis tentang segala aspek yang berkaitan dengan lingkungan (sosial dan alam). Dengan demikian, maka perlu adanya penerapan pembelajaran bermuatan *sustainability*, salah satunya melalui pendidikan formal disekolah. Sejalan dengan itu, Haryani (2019), menyatakan bahwa *sustainability* berisi tentang penggabungan antara keseimbangan sosial-budaya, ekonomi dan lingkungan yang dapat dicapai siswa melalui kegiatan pembelajaran yang aktif di dalam kelas. Penerapan nilai ESD sebagai bahan masukan dan acuan dalam penyelenggaraan pendidikan dan proses pembelajaran merupakan salah satu upaya membentuk Indonesia cerdas komprehensif dan kompetitif.

Berdasarkan kondisi tersebut, untuk dapat memunculkan kemampuan berpikir kritis dan *self efficacy* siswa di dalam kegiatan pembelajaran, maka perlu upaya untuk mengembangkan media pembelajaran yang digunakan sebagai sarana untuk menunjang hasil kognitif siswa. Menurut Sholihah (2019), pemakaian media yang tepat di dalam kegiatan pembelajaran dapat membangkitkan minat, keinginan dan rasa ingin tahu siswa. Salah satu media pembelajaran alternative yang dapat digunakan sebagai solusi permasalahan tersebut adalah media *game* bermuatan *sustainability*. Media *game* bermuatan *sustainability* adalah *game* yang dapat dioperasikan melalui hp *android* maupun pc (komputer) yang terhubung dengan jaringan internet. Media *game*

bermuatan *sustainability* ini mengandung materi filum Annelida dan Echinodermata yang berkaitan tentang karakteristik, klasifikasi, struktur maupun peranannya dalam kehidupan sehari – hari. Di dalam media *game* ini tersaji KI, KD, IPK, tujuan pembelajaran, materi dasar pengklasifikasian, animasi pendukung, cerita *sustainability* serta *game sustainability* yang mudah untuk dimainkan, seru, menarik, dan dapat melatih kinerja otak serta dapat mendidik siswa. Perangkat yang dibutuhkan untuk mengakses *game* ini adalah HP *android* siswa yang tersambung dengan jaringan internet. Secara individu siswa dapat mengakses dan megoperasikan *game* ini pada *link* <https://cobamedia.netlify.app> melalui *google chrome*. Setelah laman *game* terbuka maka siswa akan disajikan halaman awal *game* yang kemudian diarahkan oleh navigasi yang berisi : Kompetensi inti, Kompetensi dasar, Indikator pencapaian, Dasar pengklasifikasian, Tujuan pembelajaran dan *Game sustainability* materi Annelida dan Echinodermata. Selanjutnya, siswa dapat masuk kedalam menu *game* bermuatan *sustainability* dan siswa akan diarahkan oleh navigasi untuk mengikuti aturan permainan pada *game* tersebut. Dalam kegiatan pembelajaran guru dapat mengontrol kegiatan belajar siswa menggunakan media *game* bermuatan *sustainability* dengan melihat perolehan skor yang didapat siswa setiap *scene* permainannya. Penggunaan media *game* bermuatan *sustainability* dapat membantu mengembangkan kemampuan analisis siswa dan dapat membantu siswa memahami konsep materi yang abstrak. Dikarenakan media *game* bermuatan *sustainability* ini mengandung materi yang dikemas dalam bentuk *game* edukasi yang dilengkapi dengan animasi pendukung sehingga dapat memberikan manfaat bagi siswa untuk menambah pengalaman serta melibatkan langsung ke dalam proses pembelajaran yang sesuai dengan fungsi dari media.

Pengembangan media *game* bermuatan *sustainability* ini dikemas secara menarik dengan mengkaitkan cerita *sustainability* dalam kehidupan sehari – hari pada materi filum Annelida dan Echinodermata dengan menggunakan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa. Hal ini diharapkan

mampu membangkitkan minat belajar siswa terhadap pembelajaran sehingga dapat memunculkan kemampuan berpikir kritis dan *self efficacy* siswa. Pernyataan tersebut sejalan dengan pendapat Munadi (2013) bahwa penggunaan media atau alat bantu pembelajaran disadari oleh banyak praktisi pendidikan sangat membantu aktivitas proses pembelajaran baik di dalam maupun di luar kelas sehingga dapat meningkatkan prestasi belajar siswa. Dalam penelitiannya Safaat (2017) menjelaskan bahwa penggunaan media yang tepat dapat membantu mengembangkan analisis siswa dan membantu memahami konsep materi Biologi yang abstrak.

Berdasarkan hal tersebut maka pembelajaran Biologi di SMA Negeri 12 Semarang perlu diterapkannya pengembangan penggunaan teknologi sebagai media pembelajaran. Salah satunya dengan menggunakan media *game* bermuatan *sustainability* yang disajikan dengan mengaitkan beberapa aspek *sustainability* yaitu sosial-budaya, lingkungan, dan ekonomi pada pembelajaran Biologi materi Annelida dan Echinodermata. Media *game* bermuatan *sustainability* yang dikembangkan diharapkan mampu memunculkan kemampuan berpikir kritis dan *self efficacy* siswa, serta diharapkan dapat mengarahkan peserta didik dalam penggunaan teknologi yang bermanfaat.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Apakah media *game* bermuatan *sustainability* yang dikembangkan layak digunakan sebagai media pembelajaran Biologi SMA kelas X pada materi Filum Annelida dan Echinodermata?
2. Apakah media *game* bermuatan *sustainability* yang dikembangkan praktis digunakan sebagai media pembelajaran Biologi SMA kelas X pada materi Filum Annelida dan Echinodermata?
3. Apakah media *game* bermuatan *sustainability* yang dikembangkan efektif diterapkan sebagai media pembelajaran Biologi SMA kelas X pada

materi Filum Annelida dan Echinodermata untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan *self efficacy* siswa?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang masalah dan rumusan masalah maka tujuan penelitian yang ingin dicapai adalah:

1. Mendeskripsikan kelayakan penggunaan media *game* bermuatan *sustainability* sebagai media pembelajaran Biologi SMA kelas X pada materi filum Annelida dan Echinodermata.
2. Mendeskripsikan kepraktisan penggunaan media *game* bermuatan *sustainability* sebagai media pembelajaran Biologi SMA kelas X pada materi filum Annelida dan Echinodermata.
3. Mendeskripsikan keefektifan penggunaan media *game* bermuatan *sustainability* yang diterapkan dalam proses pembelajaran Biologi SMA kelas X pada materi filum Annelida dan Echinodermata untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan *self efficacy* siswa.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian pengembangan media ini adalah:

1. Manfaat Teoritis

Dari segi teoritis, penelitian ini diharapkan menambah wacana baru tentang pengembangan media pembelajaran yang bermanfaat dalam proses pembelajaran khususnya pada mata pelajaran Biologi serta menambah referensi terkait implementasi pembelajaran tentang pentingnya menjaga lingkungan demi terciptanya kehidupan yang nyaman.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi Siswa, tersedia media pembelajaran yang bermuatan *sustainability* untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan *self efficacy* siswa.

- b. Bagi guru, guru dapat menerapkan media *game* bermuatan *sustainability* dalam proses pembelajaran untuk memotivasi siswa.
- c. Bagi pihak sekolah dapat menggunakan media *game* bermuatan *sustainability* dalam rangka perbaikan kualitas pembelajaran untuk meningkatkan mutu pendidikan di sekolah.
- d. Bagi peneliti, hasil dari penelitian ini dapat dijadikan sumber atau bahan bagi para peneliti lain untuk melakukan penelitian yang sejenis atau mengembangkan penelitian tersebut secara lebih luas dan intensif. Selanjutnya diharapkan dapat menjadi sumber referensi.

BAB II

TELAAH PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Media Pembelajaran

Media adalah segala sesuatu yang dapat digunakan seseorang untuk menyalurkan pesan. Menurut Umayah (2013), media pembelajaran dapat diartikan sebagai sarana komunikasi dan interaksi antara guru dengan siswa di dalam proses pembelajaran. Sejalan dengan pendapat diatas Kustandi (2016) menambahkan bahwa media pembelajaran dapat digunakan untuk membantu proses belajar mengajar dan berfungsi sebagai pemerjelas makna pesan yang disampaikan. Pesan yang akan disampaikan merupakan isi dari pembelajaran yang ada di dalam kurikulum yang dituangkan oleh pengajar atau fasilitator atau sumber lain kedalam media komunikasi sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran dengan lebih baik dan sempurna.

Dalam penggunaan media pembelajaran di dalam proses belajar mengajar dapat memberikan beberapa manfaat praktis, antara lain

- a. Memperjelas penyajian pesan dan informasi sehingga dapat memperlancar serta meningkatkan proses dan hasil belajar
- b. Meningkatkan dan mengarahkan perhatian anak sehingga dapat meningkatkan dan mengarahkan perhatian anak dan memunculkan motivasi belajar, interaksi langsung antara siswa dan lingkungannya, dan memungkinkan siswa untuk belajar sendiri – sendiri sesuai dengan kemampuan dan minatnya.
- c. Mengatasi keterbatasan indera, ruang dan waktu
- d. Memberikan kesamaan pengalaman kepada siswa tentang peristiwa – peristiwa dilingkungan mereka serta memungkinkan terjadinya interaksi langsung dengan guru, masyarakat, dan lingkungannya.

(Kustandi, 2016)

Berdasarkan perkembangan teknologi, Kustandi (2016) menyatakan bahwa media pembelajaran dapat dikelompokkan ke dalam empat kelompok, yaitu :

- a. Media hasil teknologi cetak
- b. Media hasil teknologi audio visual
- c. Media hasil teknologi yang berdasarkan komputer
- d. Media hasil gabungan teknologi cetak dan komputer

Sholihah (2019) menjelaskan bahwa pemilihan media pembelajaran harus disesuaikan dengan materi yang diajarkan dan kondisi siswa. Sehingga diharapkan siswa dapat terlibat secara aktif dalam kegiatan pembelajaran. Menurut Dananjaya (2013), menjelaskan bahwa permainan yang dikemas sebagai media pembelajaran dan melibatkan siswa dalam proses pelaksanaannya dapat memberikan pengalaman dan sekaligus menghayati tantangan, mendapat inspirasi, mendorong siswa untuk kreatif, dan berinteraksi dalam kegiatan dengan sesama siswa dalam melakukan permainan.

Berdasarkan definisi di atas, maka dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran merupakan alat yang digunakan sebagai perantara dalam proses belajar mengajar dengan pemilihannya harus berdasarkan pertimbangan secara operasional sehingga dapat menghasilkan manfaat praktis dalam kegiatan pembelajaran. Salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan pengajar dalam kegiatan pembelajaran yaitu media *game*.

Game adalah salah satu jenis aplikasi permainan dengan menggunakan komputer maupun *handphone* sebagai alat bermainnya (Safaat, 2017). Dalam penelitian ini *game* yang digunakan berkaitan dengan materi Annelida dan Echinodermata. Menurut Lestari (2014), *game* sebagai pembelajaran di desain berdasarkan topik kurikulum tertentu dan untuk siswa kelas tertentu. Penggunaan *game* sebagai media pembelajaran memiliki tujuan untuk menarik minat belajar siswa.

Dalam penelitian ini, *game* dikemas secara edukatif dengan menggunakan materi pelajaran dalam kontens permainannya, sehingga siswa dapat belajar sambil bermain. Permainan ini bisa menjadi alternatif bagi para guru untuk menciptakan pembelajaran yang menyenangkan, menantang dan mengakomodasi gaya – gaya belajar siswa sehingga dapat memotivasi siswa untuk berpikir kritis dan memiliki keyakinan *sustainability* siswa dalam menjalankan tugas.

Langkah – langkah penggunaan pembelajaran *game* materi Annelida dan Echinodermata adalah sebagai berikut:

- a. Setiap siswa menyiapkan *handphone* android masing - masing
- b. Setelah itu, masing – masing siswa dapat membuka link <https://cobamedia.netlify.app>
- c. Setelah laman *game* terbuka maka siswa akan disajikan halaman awal *game* kemudian diarahkan navigasi yang berisi : Kompetensi inti, Kompetensi dasar, Indikator pencapaian, Dasar pengklasifikasian, Tujuan pembelajaran dan *Game sustainability* materi Annelida dan Echinodermata
- d. Selanjutnya, siswa dapat masuk kedalam menu *game* bermuatan *sustainability* dan siswa akan diarahkan oleh navigasi dan mengikuti aturan permainan pada *game* tersebut.

2. Pengertian *Sustainability*

Kata *sustainable* dapat diartikan juga dengan *capable of being sustained* atau kemampuan untuk tetap berkelanjutan, sedangkan kata *development* diartikan sebagai pembangunan (UNESCO, 2012). Jadi, secara bahasa pengertian dari *sustainable development* dapat diartikan sebagai pembangunan yang berkelanjutan. Sejalan dengan pernyataan di atas Hartadiyati (2017), menambahkan bahwa konsep *sustainable development* merupakan suatu pola pemanfaatan sumber daya untuk memenuhi kebutuhan manusia dengan tetap memelihara lingkungan,

sehingga kebutuhan itu bukan hanya terpenuhi hari ini tetapi juga untuk generasi mendatang.

Sustainable development atau pembangunan berkelanjutan merupakan sebuah perubahan, perkembangan atau pengembangan yang meliputi berbagai aspek kehidupan baik dari aspek sosial, budaya, ekonomi dan lingkungan yang secara simultan berkesinambungan sehingga dapat menghasilkan kondisi kehidupan yang tentram, aman, nyaman baik di masa sekarang maupun di masa yang akan datang (Pongtuluran, 2015).

Utomo (2014) juga menjelaskan bahwa tujuan pembangunan berkelanjutan yang bermutu adalah tercapainya standar kesejahteraan hidup manusia yang layak, seperti cukup sandang, pangan, papan, pendidikan bagi anak, kesehatan yang baik, lapangan kerja yang diperlukan, keamanan dan kebebasan berpolitik, kebebasan dari ketakutan dan tindak kekerasan, dan kebebasan untuk menggunakan hak-haknya sebagai warga negara seutuhnya.

UNESCO mengemukakan bahwa konsep *sustainability development* atau lebih dikenal dengan istilah pengembangan berkelanjutan ini dapat diwujudkan melalui pendidikan (UNESCO, 2012). Pernyataan tersebut juga sejalan dengan penjelasan Suprastowo (2010), bahwa pendidikan merupakan sarana yang dapat digunakan untuk mengubah persepsi, sikap dan perilaku manusia yang dapat dicapai melalui penerapan pembelajaran bermuatan *sustainability* pada pendidikan di sekolah.

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa *sustainable development* adalah segala kegiatan atau proses memanfaatkan sumber daya yang dilakukan manusia untuk memenuhi kebutuhan sekarang secara bijaksana dan tidak membahayakan kehidupan generasi yang akan datang.

3. EfSD (*Education for Sustainable Development*)

Education for Sustainable Development adalah pendidikan yang memberi kesadaran dan kemampuan kepada semua orang terutama bagi generasi yang akan datang agar dapat berkontribusi lebih baik bagi pengembangan berkelanjutan di masa sekarang dan masa yang akan datang (UNESCO, 2017).

Hartadiyati (2017), menjelaskan bahwa EfSD menekankan pada 3 pilar yaitu ekonomi, ekologi atau lingkungan dan sosial–budaya. Dimana ketiga aspek tersebut saling beririsan dan tidak terpisah–pisah. Pernyataan tersebut sejalan dengan pendapat Erwandari (2017), bahwa 3 pilar EfSD yang termuat pada SDGs dan telah disepakati dimana SDGs menggantikan MDGs mencakup 17 tujuan dengan 169 target dan 240 indikator yang terukur dan menjadi komitmen 193 negara untuk melaksanakannya. Ke-17 tujuan tersebut dibagi ke dalam tiga pilar utama diantaranya yaitu :

1. Pilar Pertama — yaitu PEMBANGUNAN MANUSIA, mencakup kesehatan, pendidikan dan kesetaraan jender.
2. Pilar Kedua — yaitu PEMBANGUNAN EKONOMI SOSIAL, seperti ketimpangan, kemiskinan, ketersediaan sarana dan pra-sarana lingkungan, serta pertumbuhan ekonomi.
3. Pilar Ketiga — yaitu PEMBANGUNAN LINGKUNGAN, yang berupaya menjaga ketersediaan Sumber Daya Alam dan kualitas lingkungan yang baik.

Menurut Kemendiknas (2010), kajian prespektif ESD mencakup tiga aspek diantaranya yaitu lingkungan, sosial/budaya, dan ekonomi. Jika nilai–nilai ESD pada komponen–komponen prespektif dilaksanakan, maka akan tercapai pembangunan berkelanjutan. Perspektif dari tiga aspek tersebut terdiri dari 15 komponen sebagai berikut:

Tabel 2.1 Komponen Tiga Aspek ESD

Sosial – Budaya	Lingkungan	Ekonomi
1. Hak Asasi Manusia	8. Sumber daya alam	13. Pengurangan kemiskinan
2. Keamanan	9. Perubahan cuaca	14. Tanggung jawab
3. Kesetaraan gender	10. Pembangunan perdesaan	15. Ekonomi pasar
4. Keragaman budaya dan pemahaman lintas budaya	11. Urbanisasi berkelanjutan	
5. Kesehatan	12. Pencegahan dan penanganan bencana	
6. HIV / AIDS		
7. Tata Kelola		

Menurut UNESCO and Sustainable Development (2014)

Dalam menjaga keseimbangan tiga dimensi pembangunan tersebut, maka *Sustainable Development Goals* (SDGs) memiliki 5 pondasi utama yaitu manusia, planet, kesejahteraan, perdamaian, dan kemitraan yang ingin dicapai di tahun 2030 berupa mengakhiri kemiskinan, mencapai kesetaraan, dan mengatasi perubahan iklim (Ishartono dan Raharjo, 2016).

Sedangkan menurut UNESCO (2017), untuk mencapai tujuan tersebut disusunlah 17 Tujuan Global berikut ini:

Tabel 2.2 17 Tujuan Global SDGs

No	Tujuan	Simbol SDGs
1	Tanpa kemiskinan	
2	Tanpa Kelaparan	
3	Kesehatan yang Baik dan Kesejahteraan	
4	Pendidikan Berkualitas	
5	Kesetaraan Gender	
6	Air Bersih dan Sanitasi	
7	Energi Bersih dan Terjangkau	
8	Pertumbuhan Ekonomi dan Pekerjaan yang Tujuan Layak	

No	Tujuan	Simbol SDGs
9	Industri, Inovasi dan Infrastruktur	
10	Mengurangi Kesenjangan	
11	Keberlanjutan Kota dan Komunitas	
12	Konsumsi dan Produksi Bertanggungjawab	
13	Aksi Terhadap Iklim	
14	Kehidupan Bawah Laut	
15	Kehidupan di Darat	
16	Institusi Peradilan yang Kuat dan Kedamaian	
17	Kemitraan untuk Mencapai Tujuan	

Menurut UNESCO and Sustainable Development (2017)

Tujuan dari 17 SDGs adalah untuk mengamankan kehidupan yang berkelanjutan, damai, makmur dan adil di bumi untuk semua orang dimasa sekarang dan masa mendatang. (UNESCO, 2017)

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa EfSD adalah pendidikan yang dapat menanamkan serta menerapkan nilai - nilai pembangunan berkelanjutan. EfSD diharapkan dapat memberi kesadaran bagi semua orang terutama bagi generasi yang akan datang agar dapat berkontribusi lebih baik bagi pengembangan berkelanjutan sehingga dapat mencapai 17 Tujuan Global SDGs.

4. Materi Annelida dan Echinodermata

Sub materi invertebrata terdapat dalam bab 2 semester genap pada materi Animalia pada bab tersebut disebutkan mengenai keanekaragaman hewan yang dibedakan berdasarkan ada tidaknya tulang belakang. Animalia digolongkan menjadi menjadi dua yaitu invertebrata (hewan yang tidak memiliki tulang belakang) dan vertebrata (hewan yang memiliki tulang belakang). Kelompok hewan invertebrata dibagi menjadi delapan filum, diantaranya yaitu Porifera, Coelenterata, Platyhelminthes, Nematelminthes, Annelida, Mollusca, Arthropoda, Myriapoda, Crustacea dan Insecta. Penelitian ini mengkaji materi invertebrata pada sub materi Annelida dan Echinodermata.

Uraian materi Annelida dan Echinodermata dikutip dari Campbell (2012) adalah sebagai berikut:

a. Annelida

Annelida berarti “cincin-cincin kecil”. Yang mengacu pada kemiripan tubuh dari Annelida dengan serangkaian cincin yang menyatu. Secara umum Annelida merupakan cacing beruas yang hidup di lautan, di sebagian besar habitat air tawar dan sebagiannya lagi di tanah yang lembab. Annelida juga merupakan selomata dengan panjang yang berkisar dari 1mm hingga lebih dari 3m (Campbell, 2012). Beberapa dari jenis Annelida bersifat

komensalisme pada hewan air lainnya, dan beberapa merupakan parasit pada vertebrata.

Tubuh Annelida memiliki segmen seperti cincin dan dilapisi oleh kutikula. Setiap segmen pada tubuhnya sering disebut sebagai somit. Ruas tubuhnya sering pula disebut dengan metameri karena bentuk dari segmen yang memiliki organ-organ yang sama seperti organ ekskresi, otot, pembuluh darah dan alat reproduksi. Ciri umum yang dimiliki Annelida diantaranya yaitu tripoblastik selomata, simetri bilateral, sistem pencernaan yang lengkap serta hermafrodit (Simbolon, 2010).

Filum Annelida dapat dibagi menjadi tiga kelas meliputi Oligochaeta, Polychaeta dan Hirudinea, adapun karakteristik dari ketiga kelas tersebut, yaitu:

1) Oligochaeta (cacing beruas di perairan tawar)

Oligochaeta (dari kata Yunani *allos* yang berarti sedikit dan *chaeta* yang berarti berambut panjang). Kelas ini diberi nama sesuai dengan karakteristik tubuhnya dimana tubuhnya memiliki sedikit seta, prostomium yang terletak di bagian ujung anterior dan memiliki clitellum (di belakang prostomium) (Campbell, 2012). Tubuh kelas Oligochaeta berbentuk silindris dengan setiap ujungnya membulat, permukaan ventral sedikit pipih dan berwarna lebih pucat. Keseluruhan secara signifikan tubuh dari kelas ini terpisahkan oleh lekuk transversal menjadi somit seperti cincin (Karisma, 2008).

Contoh dari kelas Oligochaeta meliputi: Cacing tanah (*Lumbricus terrestris*), dan *Pheretima* sp.. Adapun peranan dari kelas Oligochaeta diantaranya yaitu pada spesies *Lumbricus terrestris*, lambungnya menghasilkan kelenjar kalsiferus (berisis kalsium dan CO₂), berfungsi untuk menetralkan isi saluran pencernaan. Tanah bersama makanan yang tidak

dicerna akan dikeluarkan dalam bentuk gundukan tanah (kascing) yang berfungsi untuk menyuburkan tanah. Pada spesies *Lumbricus rubellus*, dapat menghasilkan zat antibiotik lumbricin sehingga berfungsi untuk menekan pertumbuhan bakteri *Salmonella typhosa*. Pada spesies *Tubifex*, berfungsi sebagai pakan ikan, spesies ini umumnya hidup diperairan tergenang dan tercemar (Simbolon, 2010).

2) Polychaeta (cacing beruas di perairan laut)

Polychaeta (*poly* = banyak dan *chaet* = rambut), memiliki tubuh yang panjang, ramping dan kehijauan yang terdiri atas somit yang serupa. Pada bagian atas bentuknya membulat sedangkan pada bagian ventral bentuknya memipih. Polychaeta memiliki kepala yang terdiferensiasi dengan tentakel lunak, dua pasang mata dan mulut yang memiliki rahang. Tubuh Polychaeta sendiri tertutup oleh kutikula keras diatas epidermis, pada bagian dalam terdapat selapis tipis otot melingkar empat berkas otot longitudinal.

Campbell (2012) menjelaskan bahwa setiap seta memiliki struktur yang mirip dengan dayung yang sering disebut sebagai parapodia yang berfungsi sebagai lokomosi. Setiap paramodium memiliki banyak seta dan dialiri pembuluh darah yang berfungsi sebagai insang. Penjelasan tersebut sejalan dengan Simbolon (2010) dimana menjelaskan bahwa tiap ruas tubuhnya terdapat parapodia (kaki berdaging) yang ditumbuhi banyak rambut dan berfungsi sebagai alat gerak dan alat pernapasan karena mengandung pembuluh darah yang halus. Tubuh Polychaeta terdiri atas Prostomium dan Peristomium. Pada bagian Prostomium meliputi mata, antenna dan sepasang sensor sedangkan pada bagian Peristomium meliputi mulut, alat indera dan sirus, rambut kasar sebagai alat peraba.

Contoh spesies dari kelas Polychaeta yaitu, cacing palolo (*Eunice* sp.) dan cacing wawo (*Lysidice oele*). Adapun peranan dari kedua spesies tersebut adalah spesies dapat diolah menjadi produk makanan sehingga dapat dikonsumsi (Simbolon, 2010).

3) Hirudinea (lintah)

Hirudinea atau sering dikenal dengan sebutan lintah, merupakan binatang melata yang berdasarkan habitatnya hidup di air untuk menjaga kelembaban dan suhu tubuhnya. Morfologi dari Hirudinae yaitu pipih, tidak berambut, pada ujung anterior dan posterior terdapat alat penghisap atau *sucker*. Pada *sucker* bagian anterior dilengkapi dengan buah rahang yang berfungsi untuk merobek kulit inangnya. Masing – masing rahang tersebut memiliki 100 gigi, sehingga ketiga rahang tersebut berjumlah 300 gigi (Pratama, dkk (2017)).

Dikutip dari buku Dasar - dasar zoology (Karisma, 2008), struktur tubuh lintah pada saat istirahat berbentuk ramping atau oval dan pipih secara dorsoventral. Tubuh lintah tidak memiliki seta dan ditutupi oleh kutikula. Sistem otot yang rumit dan sangat kuat menjadikan tubuhnya berfleksibilitas yang tinggi sehingga memungkinkan untuk merenggang, berkontraksi dan

Sejalan dengan penjelasan tersebut, Simbolon (2010) menyatakan bahwa Hirudinea dapat mengeluarkan zat anestesi (penghilang rasa sakit) dan menghasilkan hirudin (zat anti pembekuan darah) yang memberikan keuntungan pada dirinya pada saat menghisap darah dikulit inangnya.

b. Echinodermata

Echinodermata (dari bahasa Yunani *Echi* = berduri dan *derma* = kulit) atau merupakan hewan laut yang bergerak lamban atau sesil. Epidermis yang tipis melapisi endoskeleton lempengan

kapur yang keras. Sebagian besar Echinodermata berkulit tajam karena tonjolan rangka dan duri. Salah satu ciri unik dari Echinodermata sistem pembuluh air berbentuk kaki tabung yang berfungsi dalam lokomosi, mencari makan dan pertukaran gas. Reproduksi seksual Echinodermata biasanya melibatkan individu jantan dan individu betina yang terpisah dengan melepaskan *gamet-gametnya* ke air (Campbell, 2012).

Simbolon (2010) menyebutkan karakteristik dari Echinodermata diantaranya yaitu tubuh simetri bilateral pada saat larva dan simetri radial pada saat dewasa, tripoblastik selomata, habitat di laut, rangka luar tersusun dari zat kapur, alat gerak berupa kaki ambulakral, alat pernapasan berupa papula dan reproduksi secara seksual dan aseksual. Filum Echinodermata dibagi menjadi lima kelas meliputi Asterozoa, Echinozoa, Ophiurozoa, Crinozoa dan Holothurozoa, adapun karakteristik dari ketiga kelas tersebut, yaitu:

1) Asterozoa (Bintang laut)

Memiliki bentuk seperti bintang dengan lima lengan yang besar, memiliki duri yang berbentuk catut dan hasil pembuahan zigot berkembang menjadi larva bersilia. Contoh spesies dari kelas Asterozoa adalah *Asterias forbesi* (Simbolon, 2010). Ningsih (2019) menjelaskan bahwa tubuh Asterozoa tersusun atas zat kapur dan mempunyai lengan yang tidak kaku, tetapi gerakan lengannya lambat. Bintang laut memiliki kekuatan untuk memulihkan dirinya sendiri. Bentuk adaptasi terhadap lingkungan yaitu dengan memutuskan salah satu bagian tubuhnya apabila bertemu dengan predator dan memulihkan kembali menjadi bentuk awalnya.

2) Echinoidea (Landak laut)

Bagian tubuh hewan ini memiliki duri yang panjang dan banyak seperti landak, habitatnya di dasar perairan di sela – sela bebatuan, bentuk tubuh bulat, tidak mempunyai lengan dan duri dapat digerakan, memiliki pediselaris dan hasil pembuahan zigot berkembang menjadi larva. Contoh dari kelas Echinoidea adalah *Dendraster* sp. (Simbolon, 2010). Bulu babi juga memiliki otot – otot yang memutar duri – durinya yang panjang sehingga dapat membantu lokomosi dan memberikan perlindungan. Mulut bulu babi dikelilingi struktur serupa rahang yang sangat kompleks dan teradaptasi dengan baik untuk memakan rumput laut (Campbell, 2012).

3) Ophiuroidea (Bintang ular laut)

Tubuh nya berbentuk seperti bola cakram kecil dengan lengan berjumlah 5 dan beruas-ruas. Lima lengan tersebut dapat bergerak menyerupai ular. Pada bagian lengan terdapat kaki ambulakral dan alat isap (ampula). Hewan ini juga memiliki daya regenerasi yang tinggi dan duri hanya terdapat pada bagian lateral saja. Contoh spesies dari kelas Ophiuroidea adalah *Ophiotrix* sp. (bintang ular) (Simbolon, 2010). Beberapa spesies merupakan pemakan suspense, sedangkan yang lain merupakan predator atau pemangan bangkai (Campbell, 2012).

4) Crinoidea (Lilia laut)

Memiliki tubuh seperti bunga lilia / bakung, sistem saluran air sederhana, tidak memiliki madreporit maupun ampula sehingga gerakan kaki tabung dikendalikan oleh kontraksi saluran cincin yang dilengkapi serat otot melingkar. Memiliki lengan panjang berbentuk seperti daun (*punullae*) yang berjumlah 5 atau kelipatannya, memiliki daya regenerasi tinggi, tubuh berwarna – warni, pembuahan secara eksternal

dan telur diletakan di pinula / cabang-cabang kecil pada lengan. Contoh spesies dari kelas Crinoidea adalah *Metacrinus* sp. dan *Antendon tenella* (Simbolon, 2010). Menurut Campbell (2012), bahwa Crinoidea merupakan kelas purba yang evolusinya sangat konservasi, fosil lili laut yang berumur sekitar 500 juta tahun sangat mirip dengan anggota - anggota kelas tersebut masa kini.

5) Holothuroidea (Mentimun laut)

Memiliki bentuk seperti mentimun, bagian kulit tubuh di lapisi utikula dan berduri halus (osikula), tidak memiliki lengan, disekitar bagian mulut terdapat 10-3 tentakel, mulut terletak diujung anterior dan anus terletak di posterior (aboral). Contoh spesies Holothuroidea adalah *Holothuria atra* (teripang hitam) dan *Cucumaria* sp.. Peranan dari hewan kelas Holothuroidea adalah sebagai dekomposer atau pemakan bangkai maupun sisa-sisa organisme dan juga pembersih laut. Beberapa jenis dari spesies kelas ini juga dapat dijadikan bahan makanan seperti dijadikan bahan sup dan telur bulu babi (Simbolon, 2010)

5. Berpikir Kritis

Di dalam kurikulum 2013, salah satu tujuan pembelajaran adalah meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Ennis (2011) menyatakan bahwa berpikir kritis merupakan kemampuan berpikir reflektif yang berfokus pada pola pengambilan keputusan tentang apa yang harus diyakini dan dilakukan. Melalui berpikir kritis siswa akan mengalami proses sistematis yang memungkinkan siswa untuk merumuskan dan mengevaluasi keyakinan dan pendapat mereka sendiri. Menurut Adeyemi (2012), berpikir kritis merupakan suatu pertimbangan tujuan dan refleksi tentang apa yang harus dilakukan sebagai tanggapan terhadap pengamatan, pengalaman, ungkapan lisan maupun tertulis.

Pengertian dari kedua ahli diatas menunjukkan bahwa berpikir kritis merupakan kemampuan dalam mengambil keputusan melalui tahapan observasi, analisis dan kesimpulan dari suatu permasalahan. Ahli lain seperti Facione (2011) menyebutkan enam kemampuan berpikir kritis, diantaranya yaitu interpretasi, analisis, inferensi, evaluasi, eksplanasi, dan pengaturan diri.

Untuk mengetahui bagaimana cara mengembangkan kemampuan berpikir kritis pada diri seseorang, Ennis (2011) menyebutkan bahwa berpikir kritis idealnya memiliki 12 keterampilan yang dikelompokkan menjadi 5 aspek keterampilan, antara lain:

- a. *Elementary clarification* (memberikan penjelasan dasar)
Fokus pada pertanyaan (mengidentifikasi pertanyaan/masalah, mengidentifikasi jawaban). Menganalisis pendapat (mengidentifikasi kesimpulan masalah, mengidentifikasi alasan, dan menangani hal yang tidak relevan). Berusaha mengklarifikasi penjelasan melalui kegiatan tanya jawab.
- b. *The basic for decision* (menentukan dasar pengambilan keputusan)
Meliputi pertimbangan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak, mengamati dan mempertimbangkan suatu laporan hasil observasi.
- c. *Inference* (menarik kesimpulan)
Meliputi mendeduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi, menginduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi, membuat dan menentukan pertimbangan nilai.
- d. *Advanced clarification* (memberikan penjelasan lanjut)
Meliputi mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan definisi tersebut, mengidentifikasi asumsi.
- e. *Suposition and integration* (memperkirakan dan menggabungkan)
Meliputi mempertimbangkan alasan atau asumsi – asumsi yang diragukan, menggabungkan keterampilan dan karakter yang lain dalam penentuan keputusan.

Dari uraian penjelasan lima aspek keterampilan berpikir kritis diatas, akan diperoleh sebuah konsep yang berguna dalam pemecahan suatu permasalahan. Keterampilan ini menuntut peserta didik untuk mampu menguraikan dan memahami berbagai aspek secara bertahap hingga sampai pada kesimpulan. Kelima aspek keterampilan berpikir kritis ini akan menghasilkan pemikiran atau pengetahuan baru dari beberapa pengertian yang telah dimiliki sebelumnya (Ennis, 2011).

Berdasarkan penjelasan lima aspek keterampilan berpikir kritis diatas, maka indikator-indikator berpikir kritis yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

Tabel 2.2 Indikator Berpikir Kritis

No	Aspek Berpikir Kritis	Indikator Penilaian Berpikir Kritis
1	Mengidentifikasi alasan, simpulan, dan mengevaluasi asumsi-asumsi	a) Dapat memberikan simpulan berdasarkan argumen-argumen b) Memberikan alasan-alasan yang baik (ditandai dengan kata penghubung seperti dan, sehingga, karena, oleh, karena itu, maka, dan tetapi) c) Dapat membuat asumsi-asumsi yang implisit
2	Mengklarifikasi dan menginterpretasi pertanyaan-pertanyaan dan gagasan	a) Dapat mendefinisikan istilah dan mempertimbangkannya b) Memberikan contoh dengan jelas dan menyimpulkan perbedaan-perbedaan.
3	Menilai akseptabilitas	a) Dapat menunjukkan kelemahan dari permasalahan yang

No	Aspek Berpikir Kritis	Indikator Penilaian Berpikir Kritis
		bersangkutan
		b) Dapat membuat lebih dari satu penyelesaian yang kredibel dalam suatu masalah.
4	Mengevaluasi argumen-argumen	<p>a) Dapat menentukan kesimpulan dari hal khusus ke hal umum pada suatu masalah secara tepat (berhipotesis)</p> <p>b) Dapat membuat dedukasi pada setiap permasalahan (latar belakang fakta kontekstual)</p> <p>c) Melakukan pertimbangan terhadap kesimpulan yang dibuat</p>
5	Menganalisis dan menghasilkan penjelasan	<p>a) Dapat menemukan kemungkinan-kemungkinan yang terjadi dalam permasalahan</p> <p>b) Dapat menunjukkan bukti yang relevan untuk menentukan penyebab dari permasalahan</p>
6	Menganalisis dan membuat keputusan, menarik inferensi dan menghasilkan argumen	<p>a) Dapat membuat strategi berdasarkan semua konteks permasalahan</p> <p>b) Memeriksa kembali semua tahapan yang telah dilakukan</p>

Menurut Ennis (2012)

Berdasarkan pengertian diatas, Ennis (2012) menyimpulkan bahwa karakteristik dari berfikir kritis adalah adanya evaluasi saat berpikir, bersifat reflektif, sistematis, dan menggunakan logika. Tujuan berpikir kritis dalam pembelajaran adalah menjauhkan seseorang khususnya peserta didik dari keputusan yang keliru dan tergesa – gesa yang tidak dapat dipertanggungjawabkan. Jadi ketika peserta didik mampu berpikir kritis, maka mereka akan mampu mengembangkan keterampilan dan kemampuan yang dimilikinya sehingga mampu menjawab pertanyaan dengan menggunakan prinsip – prinsip dan konsep – konsep.

Oleh karena itu, menumbuhkan kemampuan berpikir kritis pada peserta didik melalui pembelajaran merupakan upaya untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Berdasarkan hal tersebut, kemampuan berpikir kritis merupakan keterampilan berpikir tingkat tinggi yang berpotensi dalam meningkatkan daya analitis kritis peserta didik dan memperkuat *sustainability* siswa.

6. *Self Efficacy*

Self efficacy merupakan suatu keyakinan atau kepercayaan individu mengenai kemampuan dirinya untuk mengorganisasi, melaksanakan tugas, mencapai suatu tujuan serta menghasilkan dan mengimplementasikan tindakan untuk menampilkan kecakapan tertentu (Bandura dalam Anita, 2013). Berdasarkan definisi diatas, dapat disimpulkan bahwa *self efficacy* merupakan penilaian seseorang terhadap dirinya sendiri atau mengenai tingkat keyakinan atas kemampuannya dalam mengerjakan tugas untuk mencapai hasil tertentu.

Teori sosial kognitif (Bandura dalam 2013), menjelaskan bahwa *self efficacy* merupakan konstruk yang tidak statis dan dapat dikembangkan melalui adanya:

- a. Pengalaman terhadap keberhasilan diri sendiri
- b. Keberhasilan orang lain
- c. *Feedback* yang positif

d. Keadaan emosi pembelajar

Kemampuan *self efficacy* peserta didik perlu diasah agar tidak mudah menyerah dalam menghadapi suatu permasalahan. Dengan kemampuan tersebut dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik yang berguna dalam menghadapi kehidupan sehari-hari di abad 21 (Hanifah dan Agustini, 2012). Sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan Sundari, dkk (2016), menjelaskan bahwa *self efficacy* dan berpikir memiliki korelasi, dimana *self efficacy* memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Korelasi yang positif memperkuat fakta bahwa siswa akan merasa bahwa mereka memiliki kemampuan dan kompetensi dalam pengetahuan, lebih percaya diri, aktif dan berpikir kritis dalam setiap kegiatan dikelas, sehingga dapat memberi pengaruh besar dalam proses pengambilan keputusan di dalam kegiatan pembelajaran.

Tinggi rendahnya *self efficacy* seseorang dalam mengerjakan tugas sangat bervariasi. Hal ini disebabkan karena adanya beberapa faktor yang mempengaruhi dalam mempersepsikan kemampuan tiap individu. Adapun faktor – faktor yang mempengaruhi tingkat *self efficacy* seseorang menurut Bandura dalam Safaat (2017) :

a. Sifat dari tugas yang dihadapi individu

Sifat tugas meliputi tingkat kesulitan dan kompleksitas dari tugas yang diberikan, semakin sedikit jenis tugas yang dikerjakan dan tingkat kesulitan tugas juga relative rendah, maka semakin besar kecenderungan individu untuk menilai dirinya mempunyai kemampuan sehingga dapat meningkatkan *self efficacy* siswa.

b. Insentif eksternal (*reward*) yang diterima individu dari orang lain

Semakin besar *reward* yang diperoleh seseorang dalam penyelesaian tugas, maka semakin tinggi derajat *self efficacy* nya. Pernyataan tersebut sesuai dengan pendapat Bandura dalam Handayani (2013), bahwa insentif atau *reward* yang diberikan orang lain guna merefleksikan keberhasilan seseorang dalam menguasai atau

melaksanakan tugas tertentu merupakan salah satu faktor yang dapat meningkatkan *self efficacy* seseorang.

c. Status atau peran individu dalam lingkungannya

Seseorang yang memiliki status yang lebih tinggi dalam lingkungan atau kelompoknya maka akan mempunyai derajat kontrol yang lebih besar sehingga memiliki *self efficacy* yang tinggi.

d. Informasi tentang kemampuan diri

Informasi yang disampaikan orang lain dengan seseorang mempunyai kemampuan tinggi, dapat menambah keyakinan diri seseorang sehingga mereka akan mengerjakan tugas sebaik mungkin. Namun apabila seseorang mendapat informasi kemampuannya rendah maka akan menurunkan *self efficacy* sehingga kinerja yang ditampilkan akan rendah.

Self efficacy dapat mempengaruhi keinginan seseorang untuk belajar dan menentukan tujuan yang ingin dicapai oleh seseorang (Lunenburg, 2011). Pernyataan tersebut sesuai dengan teori *self efficacy* yang menyatakan bahwa persepsi mengenai kemampuan seseorang dapat mempengaruhi pikiran, perasaan, motivasi dan tindakannya. Bandura dalam Safaat (2017) mengatakan bahwa ketika perasaan *efficacy* telah terbentuk, maka akan sulit untuk berubah. Kepercayaan mengenai *self efficacy* merupakan penentu yang kuat dari tingkah laku seseorang. Bandura dalam Umroh (2022) menjelaskan bahwa terdapat beberapa fungsi dari *self efficacy*, diantaranya yaitu: 1) penentuan pemilihan tingkah laku, 2) penentu besarnya usaha dan daya tahan dalam mengatasi hambatan dan situasi yang kurang menyenangkan, 3) mempengaruhi pola pikir emosional, dan 4) sebagai peramal tingkah laku selanjutnya.

Menurut Bandura dalam Handayani (2013), mengungkapkan bahwa *self efficacy* terdiri dari 3 dimensi, diantaranya yaitu:

a. *Level / Magnitude*

Dimensi yang berhubungan dengan taraf kesulitan tugas. Dimensi yang mengacu pada taraf kesulitan tugas yang diyakini individu akan mampu mengatasinya.

b. *Strength*

Dimensi yang berkaitan dengan kekuatan penilaian tentang kecakapan individu dalam mempertahankan perilaku tertentu. Dimensi ini mengacu pada derajat kemantapan individu terhadap keyakinan yang dibuatnya. Kemantapan ini menentukan ketahanan dan keuletan seseorang dalam berusaha.

c. *Generality*

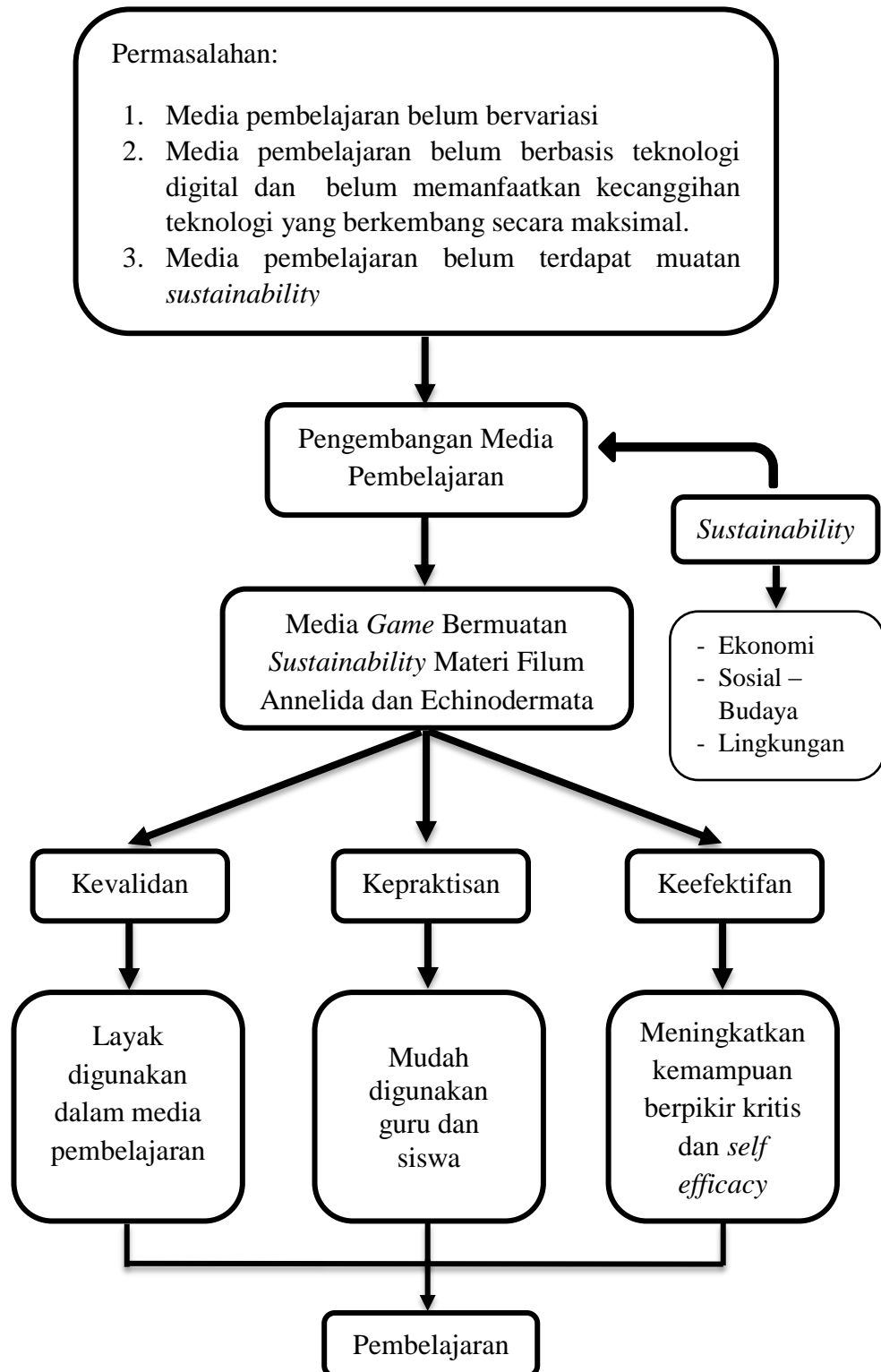
Dimensi yang merupakan konsep bahwa *self efficacy* seseorang tidak terbatas pada situasi yang spesifik saja. Dimensi ini mengacu pada variasi situasi penilaian tentang *self efficacy* dapat diterapkan.

B. Kerangka Berpikir

Pembelajaran Biologi di Tingkat SMA N 12 Semarang diajarkan guna membekali siswa pada pengetahuan, pemahaman, keterampilan dan sejumlah kemampuan lainnya dalam memasuki pendidikan yang lebih baik terkait dengan berpikir kritis dan *self efficacy* siswa. Pembelajaran juga perlu didukung dengan adanya suatu media pembelajaran yang menarik minat siswa.

Menggunakan media pembelajaran yang menarik minat siswa ini diharapkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan *self efficacy* siswa, *game* bermuatan *sustainability* dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang dapat memunculkan variasi. Diantaranya *game* ini akan memuat materi pembelajaran materi Annelida dan Echinodermata yang dirancang menjadi sebuah permainan edukatif yang digunakan dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan *self efficacy* siswa. Secara skematis paradigma penelitian dapat digambarkan pada bagan berikut ini:

Kerangka Berpikir



Gambar 2.1 Kerangka Berpikir

C. Produk yang akan Dihasilkan

Pada penelitian ini, pengembangan produk yang akan dihasilkan adalah media *game* bermuatan *sustainability* untuk dapat digunakan sebagai media pembelajaran dalam pelajaran Biologi SMA kelas X khususnya melalui pada materi filum Annelida dan Echinodermata yang tercantum dalam KD 3.9 yaitu Menerapkan prinsip klasifikasi untuk menggolongkan hewan kedalam filum berdasarkan bentuk tubuh, simetri tubuh, rongga tubuh dan reproduksi serta KD 4.9 yaitu Menyajikan data tentang perbandingan kompleksitas lapisan penyusun tubuh hewan (diploblastik dan triploblastik), simetri tubuh, rongga tubuh dan reproduksinya. Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) yang akan dicapai dalam pembelajaran materi ini adalah menjelaskan karakteristik sebagai dasar klasifikasi kedalam filum Annelida dan Echinodermata, menerapkan struktur dengan klasifikasi Filum Annelida dan Echinodermata, serta mengaitkan deskripsi Filum Annelida dan Echinodermata kedalam peranan kehidupan sehari-hari

Dari media *game* bermuatan *sustainability* ini diharapkan dapat mengarahkan siswa untuk memiliki kemampuan berpikir kritis terhadap lingkungan yang baik serta dapat meningkatkan *self efficacy* siswa dalam menjalankan tugas di dalam pembelajaran.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis penelitian dan pengembangan atau *Research and Development (R&D)*. Metode Penelitian dan Pengembangan (*Research and Development*) adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2012). Menurut Sukmadinata (2009), penelitian dan pengembangan atau *Research and Development (R&D)* merupakan suatu proses untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang sudah ada yang dapat dipertanggungjawabkan.

Langkah-langkah penulisan dalam penelitian ini berdasarkan dari Pedoman Penelitian Skripsi Dan Artikel Ilmiah Fakultas Pendidikan Matematika Ilmu Pengetahuan Alam dan Teknologi Informasi Universitas PGRI Semarang dengan sistematika sebagai berikut:

1. Studi Pendahuluan
 - a. Studi Pendahuluan
 - b. Studi Kepustakaan
2. Rancangan Produk
 - a. Desain Produk
 - b. Validasi produk
 - c. Revisi Produk
3. Uji Coba Produk
 - a. Subjek Penelitian
 - b. Teknik Pengumpulan Data
 - c. Instrumen Penelitian
 - d. Analisis dan Interpretasi Data
4. Evaluasi Produk

Komponen yang akan dikembangkan dalam pembelajaran yaitu berupa media *game* bermuatan *sustainability*. Pada uji coba produk, penelitian ini hanya dilakukan dalam skala uji coba terbatas.

B. Prosedur Pengembangan

1. Studi Pendahuluan

a. Studi Lapangan

Survei lapangan dilakukan dengan cara observasi dan wawancara dengan guru berkaitan dengan media pembelajaran. Media pembelajaran yang digunakan oleh guru sudah memanfaatkan sarana prasarana yang ada disekolah dan tentunya berbasis teknologi atau *e-learning*. Umumnya guru hanya menggunakan media PPT, gambar serta video yang diperoleh dari unduhan di internet dan memanfaatkan buku LKS dan buku paket yang ada.

Selain itu media pembelajaran yang digunakan belum terdapat muatan *sustainability*, karena guru belum mengetahui apa itu *sustainability* dan bagaimana penerapannya dalam kegiatan belajar siswa. Dengan adanya survei di lapangan maka perlu diadakannya pengembangan terhadap media pembelajaran berupa media *game* bermuatan *sustainability*.

b. Studi Kepustakaan

Studi ini mengkaji konsep-konsep yang mendasari kenapa diadakan pengembangan media pembelajaran berupa media *game* bermuatan *sustainability*. Berdasarkan hasil angket terbuka kebutuhan peserta didik di SMA Negeri 12 Semarang, pengadaan media pembelajaran yang belum bervariasi dan belum memaksimalkan kecanggihan teknologi yang sudah ada diduga kurang menstimulus rasa ingin tahu siswa dan kurang memberi kesempatan siswa untuk mengeksplorasi, mengidentifikasi serta menganalisis materi yang diajarkan. Pada akhirnya siswa cenderung pasif dan kurang menguasai pembelajaran sehingga belum

memunculkan kemampuan berpikir kritis dan *self efficacy* siswa di dalam proses pembelajaran. Kemudian hasil wawancara dengan guru mata pelajaran biologi, menunjukkan bahwa media pembelajaran yang digunakan oleh guru pada saat proses pembelajaran juga belum bermuatan *sustainability* dan belum memaksimalkan penggunaan teknologi yang ada.

Studi kepustakaan juga mengkaji konsep-konsep dan teknik pelaksanaan penelitian yang berkenaan dengan penelitian dan pengembangan. Dari hasil studi pendahuluan dapat diketahui bahwa perlu adanya pengembangan media pembelajaran yang bermuatan *sustainability* agar dapat tercipta pendidikan yang berkelanjutan. Pendidikan untuk pembangunan berkelanjutan diharapkan dapat membantu dalam perubahan sikap dan perilaku lulusan baik sebagai individu, professional, atau konsumen, produsen dan masyarakat pada umumnya untuk melakukan tanggung jawab dan tugas – tugas kolektifnya (Gunamantha, 2010).

2. Rancangan Produk

Media pembelajaran yang didesain dikembangkan dengan menambahkan aspek-aspek *sustainability* yang terdiri dari 3 aspek Sosial-Budaya, Lingkungan dan Ekonomi. Media pembelajaran yang menarik perhatian siswa ditambah dengan muatan *sustainability* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan *self efficacy* siswa. Tahap perancangan meliputi:

a. Desain Produk

Produk yang dihasilkan dalam penelitian dan pengembangan bermacam-macam. Dalam bidang pendidikan, produk-produk yang dihasilkan melalui penelitian dan pengembangan diharapkan dapat meningkatkan produktivitas pendidikan, yaitu dengan adanya lulusan dalam jumlah banyak yang berkualitas dan relevan sesuai kebutuhan (Sugiyono, 2012).

Media pembelajaran yang didesain dikembangkan dengan menambahkan aspek-aspek *sustainability* yang terdiri dari 3 aspek yaitu sosial-budaya, lingkungan dan ekonomi yang dikemas dalam bentuk *game* bermuatan *sustainability* dan dapat menarik perhatian siswa diharapkan mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan *self efficacy* siswa. Adapun tahapan perancangan meliputi:

- 1) Pengumpulan data mengenai kebutuhan siswa dan media pembelajaran yang digunakan guru saat pembelajaran, serta informasi pendukung yang digunakan dalam pengembangan media *game*.
- 2) Pengolahan informasi yang telah terkumpul yang digunakan dalam mengembangkan media *game* bermuatan *sustainability* yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan *self efficacy* siswa.
- 3) Penyusunan materi Biologi SMA kelas X khususnya pada materi filum Annelida dan Echinodermata yang tercantum pada KD 3.9 yaitu Menerapkan prinsip klasifikasi untuk menggolongkan hewan kedalam filum berdasarkan bentuk tubuh, simetri tubuh, rongga tubuh dan reproduksi serta KD 4.9 yaitu Menyajikan data tentang perbandingan kompleksitas lapisan penyusun tubuh hewan (diploblastik dan triploblastik), simetri tubuh, rongga tubuh dan reproduksinya. Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) yang akan dicapai dalam pembelajaran materi ini adalah menjelaskan karakteristik sebagai dasar klasifikasi kedalam filum

(Annelida dan Echinodermata, menerapkan struktur dengan klasifikasi Filum Annelida dan Echinodermata, serta mengaitkan deskripsi Filum Annelida dan Echinodermata kedalam peranan kehidupan sehari-hari

- 4) Merancang pembuatan *storyboard* mulai dari mencari gambar, menggambar, mencari materi, membuat *scene*, *frame* dan animasi. Rancangan *storyboard* media *game* bermuatan *sustainability* yang telah dibuat peneliti dan lembar evaluasi kemudian diberi masukan oleh dosen pembimbing. Masukan dosen pembimbing akan digunakan untuk memperbaiki rancangan media *game* bermuatan *sustainability* sebelum dilakukan produksi. Kemudian melakukan revisi setelah mendapat saran perbaikan dari dosen pembimbing yang nantinya rancangan media *game* akan dilakukan tahap validasi sehingga menjadi media *game* bermuatan *sustainability* yang mencakup tiga aspek sosial-budaya, ekonomi dan lingkungan serta dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan *sustainability* siswa digunakan sebagai bahan pengembangan media pembelajaran.
- 5) Menyusun instrumen yang akan digunakan untuk penilaian media pembelajaran *game* bermuatan *sustainability*. Instrumen yang disusun meliputi: instrumen ahli *sustainability*, instrumen ahli media dan instrument ahli materi untuk menguji kelayakan, angket tanggapan guru dan angket tanggapan siswa untuk menguji kepraktisan, serta angket *sustainability* dan lembar soal *pretest - posttest* berfikir kritis untuk menguji keefektifan.

b. Validasi Produk

Tahap ini bertujuan untuk menghasilkan media *game* bermuatan *sustainability* yang sudah direvisi dan diberikan masukan saran/kritik oleh ahli dan uji coba kepada peserta didik. Media *game* bermuatan *sustainability* yang sudah dibuat kemudian divalidasi oleh ahli, yang terdiri dari ahli *sustainability*, ahli materi dan ahli media.

1) Membuat Uji Kelayakan

Uji kelayakan dilakukan dengan membuat instrumen uji kelayakan dari aspek materi, media dan muatan *sustainability* dalam media *game*.

2) Validasi Ahli

Validasi produk dapat dilakukan dengan cara menghadirkan beberapa pakar atau tenaga ahli yang sudah berpengalaman untuk menilai produk baru yang dirancang tersebut. Setiap pakar diminta untuk menilai produk baru yang dirancang tersebut, sehingga selanjutnya dapat diketahui kelemahan dan kekuatannya. Validasi desain dapat dilakukan dalam forum diskusi (Sugiyono, 2017).

3) Validasi Desain

Validasi desain media pembelajaran yang sudah dikemabangkan diserahkan untuk divalidasi oleh pakar validasi ini meliputi pakar *sustainability*, pakar materi dan media. Produk yang sudah dihasilkan akan dikonsultasikan sehingga mendapat masukan kritik dan saran yang selanjutnya dilakukan perbaikan sampai dengan media pembelajaran yang berupa media *game* dapat dikatakan layak sehingga siap untuk digunakan oleh guru dan peserta didik.

3. Revisi Produk

Revisi produk ini dilakukan, apabila dalam pemakaian dalam Lembaga Pendidikan yang lebih luas terdapat kekurangan dan

kelemahan. Dalam uji pemakaian, sebaiknya pembuat produk selalu mengevaluasi bagaimana kinerja produk dalam hal ini adalah metode mengajar (Sugiyono, 2017).

Revisi media *game* dilakukan berdasarkan hasil validasi dari ahli, kekurangan diketahui dari hasil validasi dan saran-saran dari ahli saat proses validasi. Kemudian diperbaiki berdasarkan hasil validasi untuk menghasilkan media *game* yang lebih baik

4. Uji Coba Produk

a. Subjek Penelitian

Subjek penelitian pada penelitian ini adalah siswa kelas X di SMA Negeri 12 Semarang. Uji coba hanya dilakukan untuk mengetahui atau mendapat informasi mengenai pengaruh media *game* bermuatan *sustainability* di sekolah. Uji coba dilakukan dengan menggunakan kelompok uji yang melibatkan guru mata pelajaran Biologi kelas X dan 2 kelas yaitu kelas X MIPA 6 sebagai kelas eksperimen yang berjumlah 35 siswa dan X MIPA 1 sebagai kelas kontrol yang berjumlah 35 siswa. Pada penelitian ini, pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *simple random sampling* yaitu teknik pengambilan sampel dari populasi yang dilakukan secara acak tanpa memperhatikan strata yang ada dalam populasi. Sedangkan penerapan dalam bentuk penelitian quasi experimental design dengan jenis *non-equivalent control group design*.

Pengambilan data kemampuan berpikir kritis peserta didik dilakukan sebelum (*pretest*) dan sesudah (*posttest*) dilakukan pembelajaran menggunakan media pembelajaran yang dikembangkan. Perbedaan antara nilai *pretest* dan *posttest* diasumsikan sebagai efek dari penerapan media *game* bermuatan *sustainability* yang dikembangkan. Selain itu siswa diberikan angket tanggapan terhadap media *game* bermuatan *sustainability* untuk mengetahui produk media pembelajaran yang dikembangkan praktis

digunakan atau tidak. Guru juga diberikan angket tanggapan terhadap media *game* bermuatan *sustainability* yang dikembangkan.

Uji coba produk ini dimaksudkan untuk menguji produk yang telah divalidasi dan diperbaiki kemudian guru dan siswa diminta untuk memberikan tanggapan dari media *game* yang dikembangkan. Setelah dilakukan uji coba skala terbatas dan media telah direvisi, tahap selanjutnya adalah diseminasi. Tujuan dari tahap diseminasi adalah menyebarkan dan menerapkan hasil akhir pengembangan media *game* bermuatan *sustainability*. Adapun pada penelitian hanya dilakukan pada tahap development dengan uji terbatas satu SMA dengan 2 kelas yaitu, kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Validasi desain media pembelajaran yang sudah dikembangkan diserahkan untuk divalidasi oleh pakar validasi ini meliputi pakar *sustainability*, pakar materi dan pakar media. Produk yang sudah dihasilkan akan dikonsultasikan sehingga mendapat masukan kritik dan saran untuk selanjutnya dilakukan perbaikan, sampai dengan media pembelajaran yang berupa media *Game* dapat dikatakan layak sehingga siap untuk digunakan oleh guru dan peserta didik.

b. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan langkah yang paling utama dalam penelitian, karena tujuan utama dari penelitian adalah mendapat data. Pengumpulan data dapat dilakukan dengan berbagai cara, secara umum terdapat empat macam teknik pengumpulan data, diantaranya yaitu observasi, wawancara, dokumentasi dan triangulasi/gabungan (Sugiyono, 2012).

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

- 1) Wawancara tidak terstruktur adalah wawancara yang bebas di mana peneliti tidak menggunakan pedoman wawancara yang telah tersusun secara sistematis dan lengkap untuk pengumpulan datanya. Pedoman wawancara yang digunakan hanya berupa

garis-garis besar permasalahan yang akan ditanyakan (Sugiyono, 2012).

- 2) Kuesioner (Angket) yaitu merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya (Sugiyono, 2012).
- 3) Tes subjektif yang pada umumnya berbentuk esai (uraian). Tes yang berupa *pretest* (sebelum pembelajaran dilakukan) dan *posttest* (setelah pembelajaran dilakukan) untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa (Arikunto, 2013).
- 4) Dokumentasi
Dokumentasi ini digunakan untuk mendukung kegiatan observasi dan wawancara yang dilaksanakan. Dokumentasi yang digunakan berbentuk tulisan dan gambar. (Sugiyono, 2012)

c. Instrumen Penelitian

Menurut Sugiyono (2012) instrumen penelitian adalah alat yang digunakan peneliti dalam mengumpulkan data, agar pekerjaannya lebih mudah, hasil lebih baik atau dapat diartikan lebih cermat, lengkap, sistematis sehingga data mudah untuk diolah. Instrumen penelitian atau alat pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu :

1) Lembar Validasi Ahli

Instrumen lembar validasi media pembelajaran digunakan untuk mengambil data mengenai kelayakan pengembangan media *game* bermuatan *sustainability* dengan isi materi bermuatan tiga aspek yaitu sosial-budaya, ekonomi dan lingkungan serta meningkatkan kemampuan berfikir kritis dan *self efficacy* siswa. Lembar validasi merupakan instrumen angket validasi yang digunakan pada tahap validasi pakar *sustainability* dan pakar materi media.

Tabel 3.1 Validator Media Pembelajaran

Validasi	Dosen
Pakar Ahli <i>Sustainability</i>	Fibria Kaswinarni, S.Si, M.Si
Pakar Media	Praptining Rahayu S.Si, M.Pd
Pakar Materi	Reni Rakhmawati, S.Pd., M.Pd

2) Lembar Angket Tanggapan Siswa dan Guru Biologi

Lembar angket tanggapan siswa dan guru merupakan instrumen dari tanggapan yang digunakan pada tahap uji coba produk. Instrumen digunakan bertujuan untuk memperlancar pengambilan data mengenai kepraktisan media pembelajaran yang digunakan dalam bentuk soal dan kemudian akan di validasi.

Tabel 3.2 Angket Kepraktisan

Angket	Responden
Angket Skala Terbatas	X MIPA 6
Angket Guru	Subaedi, S.Pd., M.Pd.

3) Lembar Soal *Pretest-Posttest* Siswa

Pengambilan data mengenai keefektifan media pembelajaran terhadap kemampuan berpikir kritis dengan menggunakan lembar soal *pretest-posttest* dalam bentuk soal uraian. Tiap butir soal akan memiliki point yang sama yaitu skor maksimal 5 tiap item soal uraian.

Sedangkan untuk mengetahui indikator pencapaian keberhasilan siswa dalam berfikir kritis, maka pencapaian minimal hasil tes yang harus diperoleh siswa yaitu 80. Secara lengkap disajikan kriteria penilaian berfikir kritis sebagai berikut:

- 94 – 100 : kemampuan berpikir kritis sangat tinggi (A)
- 87 – 93 : kemampuan berpikir kritis tinggi (B)
- 80 – 86 : kemampuan berpikir kritis cukup (C)
- <80 : kemampuan berpikir kritis rendah (D)

4) Instrumen Angket *Self efficacy* Siswa

Angket merupakan teknik pengumpulan data dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau merupakan pernyataan yang tertulis untuk mengetahui jawaban siswa atau variabel yang diukur (Arikunto, 2013). Lembar angket *self efficacy* berisi beberapa pernyataan yang diberikan sebagai *posttest* pada kelas kontrol maupun kelas eksperimen untuk mengetahui peningkatan *self efficacy* pada siswa. Dalam mengukur tingkat *self efficacy* siswa digunakan beberapa aspek menurut Bandura dalam Safaat (2017) yaitu: level *magnitude*, *strength* dan *generality*.

Penskoran yang digunakan pada angket *self efficacy* menggunakan 4 skala, diantaranya sebagai berikut:

Sangat Setuju (SS)	: 4
Setuju (S)	: 3
Tidak Setuju (TS)	: 2
Sangat Tidak Setuju (STS)	: 1

Sedangkan kriteria penilaian angket *self efficacy* adalah sebagai berikut:

94 – 100	: kemampuan <i>self efficacy</i> sangat tinggi (A)
87 – 93	: kemampuan <i>self efficacy</i> tinggi (B)
80 – 86	: kemampuan <i>self efficacy</i> cukup (C)
<80	: kemampuan <i>self efficacy</i> rendah (D)

d. Analisis dan Interpretasi Data

Analisis data merupakan cara untuk mengolah data hasil penelitian guna memperoleh kesimpulan. Analisa data juga digunakan untuk mengkaji hipotesa dalam penarikan kesimpulan untuk mencapai tujuan penelitian.

Analisis dalam penelitian ini menggunakan dua teknik analisis data, yaitu teknik analisis deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif berupa komentar atau saran perbaikan produk dari ahli

media dan ahli materi yang dikembangkan sedangkan data kuantitatif yaitu data berupa skor penilaian dari para ahli, dan responden dari siswa mengenai media *game* yang bermuatan *sustainability*.

1) Kelayakan

Kelayakan atau kevalidan merupakan aspek pertama dalam penentuan kualitas produk. Haviz (2013) menjelaskan bahwa kriteria kevalidan mencakup validitas isi yaitu kesesuaian komponen-komponen yang melandasi pembuatan produk dan validitas konstruk yang keterkaitan dengan seluruh komponen dalam pengembangan produk.

Untuk mengetahui presentasi kelayakan media pembelajaran, dapat dilakukan dengan teknis analisis presentase yang dirumuskan sebagai berikut:

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

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

Keterangan:

P : Presentase skor

F : Jumlah skor yang diperoleh

N : Jumlah skor maksimum

(Sugiyono, 2012)

Setelah diperoleh data dari hasil presentase, data diolah dengan cara menjumlahkan skor yang diperoleh kemudian membandingkan dengan jumlah skor maksimum dan selanjutnya diolah menjadi kalimat yang kualitatif. Dalam menentukan kriteria kualitatif dilakukan dengan cara seperti tabel di bawah ini:

Tabel 3.3 Kriteria Kelayakan

No	Interval	Kriteria
1	$80\% < \text{skor} \leq 100\%$	Sangat layak
2	$60\% < \text{skor} \leq 79\%$	Layak dengan sedikit revisi
3	$40\% < \text{skor} \leq 59\%$	Layak dengan banyak revisi
4	$10\% < \text{skor} \leq 39\%$	Tidak layak

Purnamasari (2015)

Berdasarkan tabel kriteria kelayakan media diatas, maka media *game* bermuatan *sustainability* dapat dikatakan layak secara teoritis apabila media memperoleh presentase kelayakan sebesar $\geq 61\%$ dari seluruh aspek indikator yang terdapat pada instrumen validasi. Pada penelitian ini terbagi menjadi 3 macam instrumen untuk mengetahui validasi kelayakan media, yaitu instrumen validasi ahli *sustainability*, instrumen validasi ahli media dan instrumen validasi ahli materi.

Adapun indikator dari instrumen validasi ahli *sustainability* diantaranya yaitu dapat dilihat dari cakupan isi materi memuat 3 aspek *sustainability* yang terintegrasi, selanjutnya konteks *game* sangat sesuai dengan muatan aspek *sustainability*, dan isi materi pada media terdapat contoh sikap peduli *sustainability* yang diaplikasikan dalam kehidupan sehari – hari.

Selanjutnya indikator dari instrumen validasi ahli media diantaranya yaitu, tampilan huruf yang disajikan dengan ukuran dan bentuk jelas terbaca, tampilan gambar yang disajikan dengan warna dan bentuk jelas, suara yang disajikan dengan intonasi dan volume yang jelas, media *game* bermuatan *sustainability* bersifat komunikatif dan interaktif, serta icon/ tombol/ logo yang disajikan jelas dan mempermudah user media *game*, tampilan desain yang disajikan dengan bentuk dan warna menarik (tulisan dan gambar)

Adapun indikator dari instrumen validasi ahli materi diantaranya yaitu, dapat dilihat dari cakupan materi dalam media sangat mendukung pencapaian Kompetensi Dasar (KD), materi dalam media sangat mencapai Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) (C4-C5), materi dalam media sangat mendukung pencapaian aspek berpikir kritis siswa (5-7 indikator berpikir kritis), isi materi yang disajikan runtut dan saling berkaitan serta memunculkan muatan sustainability, dan materi yang disajikan sesuai dengan tuntutan KD dan IPK dengan penyajian materi runtut dengan ranah kognitif.

2) Kepraktisan

Kepraktisan menurut KBBI berarti bahwa bersifat praktis yang artinya mudah dan senang memakainya. Kepraktisan yang dimaksud disini adalah kepraktisan dalam bidang pendidikan yang meliputi bahan ajar, instrumen, maupun produk yang lainnya. Daryanto (2010) menjelaskan bahwa media pembelajaran berbasis multimedia juga harus mudah dalam penginstallannya, serta tidak memerlukan CD dalam menjelaskannya. Sedangkan Haviz (2013) menjelaskan bahwa kepraktisan produk pengembangan ditentukan oleh pengguna atau pemakai dalam hal ini adalah guru dan siswa.

Kepraktisan yang diperoleh dari hasil tanggapan siswa dan tanggapan guru sebagai berikut:

a) Analisis Data Tanggapan Siswa

Data yang diperoleh dari hasil pengisian angket tanggapan siswa kemudian dianalisis dengan menggunakan skala *Guttman*. Dimana skala *Guttman* dilakukan apabila ingin mendapatkan jawaban yang tegas terhadap suatu permasalahan yang ditanyakan (Sugiyono, 2012).

Tabel 3.4 Kriteria Angket Siswa

Jawaban	Skor
Ya	1
Tidak	0

b) Analisis Data Tanggapan Guru

Analisis data tanggapan guru mengenai media pembelajaran telah dikembangkan dengan menggunakan skala *Guttman*. Sugiyono (2012) menjelaskan bahwa metode angket merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawab.

Teknik analisis data dilakukan dengan cara merekap semua pertanyaan data hasil dari validator. Kemudian mencari rata-rata skor tiap aspek, hasil data mencari rata-rata, dengan mengetahui kepraktisan sebuah produk. Penelitian ini menggunakan skala *Guttman* dilakukan apabila ingin mendapatkan jawaban yang tegas terhadap suatu permasalahan yang ditanyakan. Rata-rata mencari skor tiap aspek dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

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

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

Keterangan:

P : Presentase skor

F : Jumlah skor yang diperoleh

N : Jumlah skor maksimum

(Sugiyono, 2012)

Dari presentase yang telah diperoleh, kemudian diolah kedalam kalimat yang bersifat kualitatif. Untuk menentukan

kriteria yang dikembangkan dengan cara seperti tabel di bawah ini:

Tabel 3.5 Kriteria Kepraktisan

No	Interval	Kriteria
1	76% - 100%	Sangat Baik
2	56% - 75%	Baik
3	50% - 55%	Cukup Baik
4	0 – 39%	Kurang Baik

(Arikunto, 2013)

Berdasarkan tabel kriteria kepraktisan media diatas, maka media *game* bermuatan *sustainability* dapat dikatakan praktis secara teoritis apabila media memperoleh presentase kepraktisan sebesar $\geq 61\%$ dari seluruh aspek indikator yang terdapat pada instrumen validasi. Kepraktisan media *game* bermuatan *sustainability* dapat diketahui dari angket tanggapan kepraktisan media. Pada penelitian ini terbagi menjadi 2 macam angket untuk mengetahui validasi kepraktisan media, yaitu angket tanggapan guru dan angket tanggapan siswa.

Adapun indikator yang tersaji dalam angket tanggapan guru pada skala uji coba terbatas terhadap pengembangan media *game* bermuatan *sustainability* diantaranya yaitu membantu proses pembelajaran, menyisipkan HOTS, memuat konsep secara visual, dinamis, dan animasi jelas, serta dapat memudahkan proses pembelajaran dan dapat memberikan manfaat.

Selanjutnya indikator yang tersaji dalam angket tanggapan siswa pada skala uji coba terbatas terhadap pengembangan media *game* bermuatan *sustainability* diantaranya yaitu desain atau tampilan disajikan secara menarik, gambar yang disajikan menarik, suara yang disajikan jelas, jenis font yang dipakai sudah sesuai dan mudah terbaca, cakupan materi film Annelida dan Echinodermata dalam media disajikan secara jelas, runtut,

dan sistematis, ilustrasi materi dalam media disajikan secara jelas, cakupan materi dalam media dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan meningkatkan keyakinan diri siswa.

3) Keefektifan

Aspek ketiga dalam penentuan kualitas produk pengembangan adalah keefektifan. Menurut Hafiz (2013), keefektifan dapat ditentukan dari hasil belajar siswa.

Pada penelitian ini, pengambilan data mengenai keefektifan media *game* bermuatan *sustainability* terhadap kemampuan berpikir kritis dilakukan melalui uji tes pretest dan posttest yang dikemas dalam bentuk soal uraian, sedangkan untuk peningkatan *Sustainability* siswa dilakukan dengan menggunakan lembar angket posttest atau lembar angket yang diisi setelah pembelajaran.

Untuk mengetahui keberhasilan siswa dalam berpikir kritis, maka pencapaian minimal hasil tes yang harus diperoleh adalah 80. Secara lengkap disajikan kriteria penilaian kemampuan berpikir kritis menurut Riduwan (2013) sebagai berikut:

94 – 100	: kemampuan berpikir kritis sangat tinggi (A)
87 – 93	: kemampuan berpikir kritis tinggi (B)
80 – 86	: kemampuan berpikir kritis cukup (C)
<80	: kemampuan berpikir kritis rendah (D)

Sebelum instrumen tes digunakan maka setiap item dari soal tersebut harus memenuhi persyaratan baik dalam hal validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran maupun daya pembeda. Uraiannya sebagai berikut:

a. Uji Validitas

Validitas merupakan suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan suatu instrumen. Arikunto (2010)

menjelaskan bahwa untuk memperoleh data yang valid, instrumen atau alat ukur mengevaluasinya harus valid. Untuk menentukan validitas tes digunakan rumus korelasi *Product Moment* sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan:

- r_{xy} : koefisien korelasi yang item
 N : banyak anggota kelompok uji coba
 $\sum X$: jumlah skor item nomor tertentu
 $\sum Y$: jumlah skor total
 $\sum X^2$: jumlah kuadrat skor item nomor tertentu
 $\sum Y^2$: jumlah kuadrat skor total
 $\sum XY$: jumlah perkalian skor item dan skor total

(Arikunto, 2012)

Jika $r_{xy} > r_{tabel}$ dengan $\alpha = 5\%$ dilihat dari tabel r product moment, maka alat ukur dikatakan valid. Adapun klasifikasi validitas sebagai berikut:

Besar nilai r_{xy}	Interpretasi
Antara 0,800 sampai dengan 1,000	Validitas Sangat Tinggi
Antara 0,600 sampai dengan 0,800	Validitas Tinggi
Antara 0,400 sampai dengan 0,600	Validitas Cukup
Antara 0,200 sampai dengan 0,400	Validitas Rendah
Antara 0,000 sampai dengan 0,200	Validitas Sangat Rendah

(Arikunto, 2013)

Setelah didapat hasil r_{xy} atau r_{hitung} maka dibandingkan dengan r_{tabel} dengan huruf kepercayaan 5% N atau jumlah responden uji coba instrumen pada r product moment. Kriteria

pengujiannya adalah jika $r_{xy} > r_{tabel}$, maka butir soal tersebut valid.

Tabel 3.6 Hasil Analisis Validitas Soal Uji Coba

No Soal	r_{xy}	Validitas	Interpretasi
1	0.610	Valid	Tinggi
2	0.725	Valid	Tinggi
3	0.627	Valid	Tinggi
4	0.595	Valid	Cukup
5	0.726	Valid	Tinggi
6	0.549	Valid	Cukup
7	0.634	Valid	Tinggi
8	0.747	Valid	Tinggi
9	0.736	Valid	Tinggi
10	0.660	Valid	Tinggi

b. Uji Reliabilitas

Reliabilitas merupakan suatu tes dimana suatu tes mampu menunjukkan konsistensi hasil pengukurannya yang diperlihatkan dalam taraf ketepatan dan ketelitian hasil. Suatu tes yang *reliable* akan menunjukkan ketepatan dan ketelitian hasil dalam satu atau berbagai pengukuran. Dengan kata lain skor-skor tersebut dari berbagai pengukuran tidak menunjukkan penyimpangan atau perbedaan-perbedaan yang berarti. Oleh karena itu taraf reliabilitas suatu tes dinyatakan dalam suatu koefisien yang disebut sebagai koefisien reliabilitas atau r_{11} (Arikunto, 2013).

Koefisien reliabilitas suatu tes dinyatakan dalam suatu bilangan koefisien antara -1,00 sampai 1,00. Untuk memberi arti terhadap koefisien reliabilitas yang diperoleh dipakai besar koefisien korelasi dalam tabel statistik atas dasar taraf signifikansi 5%. Uji reliabilitas yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah rumus Koefisien reliabilitas *Alpha Cronbach* sebagai berikut:

$$r_{11} = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\Sigma \sigma_b^2}{V_t^2} \right]$$

Keterangan:

- r_{11} : reliabilitas yang dicari
 k : banyaknya butir pertanyaan / banyaknya soal
 $\Sigma \sigma_b^2$: jumlah varian butir soal
 V_t^2 : varian total

Setelah diperoleh r_{11} baru dapat diketahui tinggi rendahnya koefisien tersebut, kemudian dikonsultasikan dengan harga r product moment. Instrumen dikatakan reliable jika $r_{11} > r_{\text{tabel}}$ (Arikunto, 2013).

Adapun kriteria reliabilitasnya sebagai berikut:

Tabel 3.7 Interpretasi Derajat Reliabilitas

Besar nilai r_{11}	Interpretasi
$0,80 \leq r_{11} < 1,00$	Reliabilitas Sangat Tinggi
$0,60 \leq r_{11} < 0,80$	Reliabilitas Tinggi
$0,40 \leq r_{11} < 0,60$	Reliabilitas Cukup
$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	Reliabilitas Rendah
$0,00 \leq r_{11} < 0,20$	Reliabilitas Sangat Rendah

Hasil perhitungan r_{11} kemudian dikonsultasikan dengan r_{tabel} pada taraf signifikansi 5%. Jika $r_{11} > r_{\text{tabel}}$ signifikan 5%, maka tes tersebut reliabel

Hasil analisis perhitungan r_{11} adalah 0,850 kemudian dikonsultasikan dengan r_{tabel} dengan $N=38$ dan taraf signifikan 5% diperoleh r_{tabel} 0,320 dengan demikian $r_{11} > r_{\text{tabel}}$ sehingga hasil perhitungan soal uji coba dinyatakan reliabilitasnya sangat tinggi.

c. Taraf Kesukaran

Taraf kesukaran adalah bilangan yang menunjukkan mudah atau sukarnya suatu butir soal. Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Rumus yang dapat

digunakan untuk mencari taraf kesukaran soal essay adalah sebagai berikut (Arikunto, 2015 :

$$TK = \left(\frac{\bar{X}}{SMI} \right) \times 100$$

Keterangan:

TK : Taraf Kesukaran

\bar{X} : Nilai rata – rata tiap butir soal

SMI : Skor Maksimum Ideal

Selanjutnya indeks kesukaran yang diperoleh diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria kesukaran sebagai berikut:

Tabel 3.8 Kriteria Tingkat Kesukaran

Nilai	Interpretasi
$TK < 0,30$	Sukar
$0,30 \leq TK \leq 0,70$	Sedang
$TK > 0,70$	Mudah

Tabel 3.9 Hasil Uji Tingkat Kesukaran

No Soal	Nilai TK	Interpretasi
1	0,626	Sedang
2	0,679	Sedang
3	0,605	Sedang
4	0,595	Sedang
5	0,626	Sedang
6	0,600	Sedang
7	0,621	Sedang
8	0,474	Sedang
9	0,584	Sedang
10	0,453	Sedang

d. Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal tersebut untuk membedakan siswa yang pandai (berkemampuan tinggi)

dengan siswa yang bodoh (berkemampuan rendah) (Daryanto, 2011).

Logikanya peserta didik yang pandai akan lebih mampu menjawab dibanding dengan peserta didik yang kurang pandai.

Adapun langkah-langkah yang ditempuh untuk menentukan daya pembeda soal uraian diantaranya yaitu:

- 1) Menentukan kelompok atas dan kelompok bawah, dengan cara melihat keseluruhan jumlah sampel siswa yang diikutsertakan.
- 2) Apabila sampel berjumlah lebih dari 30 orang, maka harus mengambil masing – masing siswa sebanyak 27% - 33% dari setiap kelompok atas maupun kelompok bawah.
- 3) Sedangkan jika sampel hanya berjumlah 30 orang dan tidak lebih, maka harus mengambil masing – masing siswa sebanyak 50% dari setiap kelompok atas maupun kelompok bawah.

Rumus yang digunakan untuk mengetahui daya pembeda adalah sebagai berikut:

$$DP = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{SMI}$$

Keterangan:

- DP : Daya Pembeda
 \bar{X}_A : Rata – rata skor kelompok atas
 \bar{X}_B : Rata – rata skor kelompok bawah
 SMI : Skor Maksimum Ideal

Selanjutnya koefisien daya pembeda yang diperoleh diinterpretasikan dengan menggunakan klasifikasi daya pembeda:

Tabel 3.10 Klasifikasi Daya Pembeda

Nilai DP	Interpretasi
$DP \leq 0,00$	Sangat Jelek
$DP < 0,20$	Jelek
$0,20 \leq DP < 0,40$	Cukup
$0,40 \leq DP < 0,70$	Baik
$\geq 0,70$	Sangat Baik

Tabel 3.11 Hasil Uji Daya Pembeda

No Soal	Daya Beda	Kategori
1	0,42	Baik
2	0,42	Baik
3	0,42	Baik
4	0,42	Baik
5	0,44	Baik
6	0,42	Baik
7	0,50	Baik
8	0,42	Baik
9	0,52	Baik
10	0,42	Baik

Selanjutnya untuk mengetahui perubahan dalam kemampuan berpikir kritis dan *self efficacy* siswa dilakukan beberapa uji, diantaranya:

1) Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan dengan tujuan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Uji normalitas yang digunakan adalah menggunakan uji Lilifors. Jika nilai signifikan lebih $> 0,05$ data berdistribusi normal dan sebaliknya jika signifikansinya $< 0,05$ maka data tidak berdistribusi normal (Priyatno, 2010).

Hipotesis:

H_0 : sampel berasal dari populasi berdistribusi normal.

H_1 : sampel tidak berasal dari populasi berdistribusi normal.

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk mencari tahu apakah dari beberapa kelompok data penelitian memiliki varian yang sama atau tidak. Hal ini berarti bahwa homogenitas merupakan himpunan data yang diteliti memiliki karakteristik yang sama. Penarikan keputusan terhadap hasil uji homogenitas dilakukan dengan taraf signifikansi 5%, jika nilai signifikan $> 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa varians homogen. Namun apabila nilai signifikansi $< 0,05$ maka varians tidak homogen (Priyatno, 2010).

3) Uji *N-Gain*

Gain merupakan selisih antara nilai *posttest* dan nilai *pretest*. Uji *N-Gain* ini digunakan bertujuan untuk menghitung nilai dan pengkategorian efektivitas penggunaan media *game* bermuatan *sustainability*. *N-Gain* dapat menunjukkan peningkatan pemahaman atau penguasaan konsep siswa setelah proses pembelajaran.

Hipotesis yang diajukan:

H_0 : Tidak ada peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa dalam penggunaan media *game* bermuatan *sustainability* pada materi Filum Annelida dan Echinodermata.

H_1 : Ada peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa dalam penggunaan media *game* bermuatan *sustainability* pada materi Filum Annelida dan Echinodermata.

Hal ini dapat dilakukan dengan menggunakan rumus uji *N-Gain* sebagai berikut:

$$N - Gain = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maks} - \text{skor pretest}}$$

Tabel 3.12 Kategori Perolehan Skor N-Gain (%)

Presentase (%)	Kategori
<40	Tidak Efektif
40-55	Kurang Efektif
56-75	Cukup Efektif
>76	Efektif

4) Uji *Paired Sample t-test*

Analisis *Paired Sample t-test* merupakan prosedur yang digunakan untuk membandingkan rata-rata dua variabel dalam satu grup. Analisis ini juga berguna untuk melakukan pengujian terhadap dua sampel yang berhubungan atau dua sampel berpasangan. Uji hipotesis dalam sampel ini yaitu menggunakan uji dua pihak dimana akan dihitung dari hasil *posttest self efficacy* siswa kelas eksperimen dan hasil *posttest self efficacy* siswa dari kelas kontrol.

Hipotesis yang diajukan:

H_0 : Tidak ada perbedaan hasil *posttest* angket *self efficacy* siswa dalam penggunaan media *game* bermuatan *sustainability* pada materi Filum Annelida dan Echinodermata.

H_1 : Ada perbedaan hasil *posttest* angket *self efficacy* siswa dalam penggunaan media *game* bermuatan *sustainability* pada materi Filum Annelida dan Echinodermata.

Berdasarkan nilai signifikansi H_0 diterima jika nilai signifikansi $> 0,05$ dan H_0 ditolak jika nilai signifikansi $< 0,05$ (Priyanto, 2013).

5) Uji Anakova

Uji anakova merupakan teknik analisis untuk meningkatkan sebuah percobaan karena didalamnya dilakukan pengaturan terhadap pengaruh perubah bebas lain yang tidak terkontrol. Pengujian hipotesis menggunakan analisis kovarian atau anakova adalah teknik statistik untuk uji beda multivariant yang

merupakan perpaduan antara analisis regresi (Anareg) dengan analisis varian (Anava).

Anakova akan dihitung dengan melakukan pengendalian statistik yang gunanya untuk memurikan perubahan-perubahan yang terjadi pada variabel terikat sebagai akibat dari pengaruh variabel-variabel luar atau karena rancangan penelitian yang tidak kuat. Pengendalian terhadap pengaruh luar dalam penelitian memiliki fungsi penting terutama untuk mempelajari pengaruh murni suatu perlakuan pada variabel tertentu terhadap variabel lain (Winarsunu, 2009).

Uji anakova dilakukan untuk olah data hasil *pretest* dan *posttest* kemampuan berpikir kritis siswa kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Penarikan simpulan dan pengambilan keputusan terhadap uji hipotesis dilakukan dengan taraf signifikansi 5%.

Hipotesis yang diajukan:

H_0 : Tidak ada pengaruh penggunaan media *game* bermuatan *sustainability* pada materi Filum Annelida dan Echinodermata terhadap kemampuan berpikir kritis siswa.

H_1 : Ada pengaruh penggunaan media *game* bermuatan *sustainability* pada materi Filum Annelida dan Echinodermata terhadap kemampuan berpikir kritis siswa.

Dengan demikian jika nilai signifikansi $> 0,05$ maka H_0 ditolak, dan apabila nilai signifikansi $< 0,05$ maka H_0 diterima.

Pada penelitian ini, media *game* bermuatan *sustainability* dapat dikatakan efektif jika memenuhi indikator :

- a) Perolehan skor dari hasil belajar siswa setelah mendapatkan pembelajaran menggunakan media *game* bermuatan *sustainability* mendapatkan kriteria cukup efektif (tuntas) yaitu dengan perolehan hasil belajar ≥ 80 . Sehingga, media *game* bermuatan *sustainability* yang dikembangkan dapat dikatakan

efektif pada uji coba skala terbatas jika perolehan hasil belajar dari seluruh subjek uji coba memenuhi ketuntasan belajar sebesar $\geq 70\%$ yang diukur menggunakan uji *N-Gain*.

- b) Adanya respon positif siswa yang ditunjukkan dari angket *self efficacy* siswa. Respon positif diperoleh dari hasil pengukuran menggunakan uji *Paired Sample t-test* dengan ketentuan pengambilan kesimpulan nilai sig. $< 0,05$. Saat menentukan respon positif, yang dilakukan peneliti yaitu harus menentukan kriteria tanggapan yang diberikan sesuai dengan kriteria tertentu pada angket. Pada penelitian ini angket *self efficacy* menggunakan kriteria angket pernyataan positif (+) dan pernyataan (-).

5. Evaluasi Produk

Dalam penelitian dan pengembangan ini evaluasi dilakukan pada uji coba skala terbatas menggunakan penilaian dari kelayakan, kepraktisan dan keefektifan. Setelah mengetahui nilai tersebut, maka akan diketahui bagaimana kelayakan, kepraktisan dan keefektifan dalam media *game* bermuatan *sustainability* pada kegiatan belajar mengajar di kelas dan sebagai sumber belajar.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Hasil penelitian ini disajikan dalam 3 bagian sesuai dengan rumusan masalah penelitian, yaitu:

- 1) Hasil validasi kelayakan media *game* bermuatan *sustainability*.
- 2) Hasil analisis kepraktisan media *game* bermuatan *sustainability*.
- 3) Hasil analisis keefektifan media *game* bermuatan *sustainability* terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis dan *self efficacy* siswa.

Hasil penelitian disajikan secara berurutan sesuai dengan alur penelitian *Research and Development* berikut ini.

1. Studi Pendahuluan

a. Studi Lapangan

Studi lapangan dilakukan untuk mencari informasi terkait media pembelajaran yang digunakan oleh guru khususnya pada mata pelajaran biologi materi Animalia sub tema Annelida dan Echinodermata. Hasil data diperoleh peneliti dari analisis kebutuhan siswa serta data media pembelajaran yang digunakan melalui wawancara dan observasi sekolah secara langsung dengan guru mata pelajaran Biologi kelas X di SMAN 12 Semarang. Dari penelitian ini didapatkan permasalahan, antara lain:

- 1) Guru mengalami kesulitan untuk memfasilitasi siswa dengan media pembelajaran yang kontekstual dan belum memanfaatkan kecanggihan teknologi secara maksimal pada pembelajaran pasca pandemi.
- 2) Media pembelajaran yang digunakan oleh guru masih berbentuk gambar cetak, kartu bergambar, power point / video yang di uduh dari internet.
- 3) Media pembelajaran belum bermuatan *sustainability*

- 4) Media pembelajaran belum memuat HOTS seperti berpikir kritis yang merupakan karakteristik siswa abad 21.
- 5) Guru belum mengetahui secara rinci ESD (*Education for Sustainable Development*) dan bagaimana cara untuk menerapkan dalam pendidikan.
- 6) Objek kajian materi Annelida dan Echinodermata sangat luas dan dalam pembelajaran belum memuat isu yang ada di lingkungan sekitar siswa yang dapat dijadikan contoh secara nyata
- 7) Guru belum pernah mengukur kemampuan kritis dan *self efficacy* siswa.

Hasil studi lapangan yang telah dilakukan berdasarkan analisis media pembelajaran, wawancara guru dan analisis kebutuhan siswa, telah menunjukkan bahwa perlu adanya pengaplikasian media pembelajaran yang dapat mengatasi permasalahan tersebut. Setelah dilakukan observasi dan melihat kebutuhan siswa maka diperlukan adanya pengembangan media pembelajaran yang menggunakan teknologi yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa serta bermuatan *sustainability*. Oleh karena itu, peneliti melakukan pengembangan media pembelajaran yaitu media *game bermuatan sustainability*.

b. Studi Kepustakaan

Studi kepustakaan ini digunakan untuk mengkaji konsep – konsep dan teknik pelaksanaan penelitian yang berkenaan dengan penelitian dan pengembangan. Pengembangan yang dilakukan adalah pengembangan media pembelajaran yaitu media *game bermuatan sustainability*. Adapun muatan *sustainability* yang terdapat pada media diharapkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan *self efficacy* siswa. Pada beberapa penelitian sudah membahas muatan *sustainability* pada media pembelajaran dimana media yang bermuatan *sustainability* memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa.

Penelitian yang dilakukan oleh Safaat (2017), memberikan hasil analisis bahwa terjadi peningkatan pada kelas eksperimen karena adanya penggunaan media *game* bermuatan *sustainability* yang dapat memberikan stimulus untuk dapat merangsang proses berpikir kritis dan meningkatkan *sustainability* siswa. Kemudian pada penelitian Riyanti (2018), dimana penggunaan media bermuatan *sustainability* dapat meningkatkan nilai *posttest* kelas eksperimen yang menunjukkan bahwa siswa menjadi lebih kritis dengan nilai – nilai keberlanjutan yang diterapkan dalam pembelajaran. Hasil yang sama juga diperoleh dari penelitian Sholihah (2019), menjelaskan bahwa penggunaan media interaktif bermuatan *sustainability* cukup efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa karena dapat merangsang proses berpikir siswa untuk menanggapi pertanyaan atau permasalahan yang disajikan guru.

2. Rancangan Produk

a. Desain Produk

Pada tahap perancangan, peneliti menentukan kompetensi khusus dalam pembelajaran Biologi kelas X SMA materi Annelida dan Echinodermata. Kegiatan pengembangan media *game* bermuatan *sustainability* menggunakan aplikasi *Adobe animate* yang memuat menu KI, KD, IPK, Tujuan, Dasar Klasifikasi dan *Game Sustainability* materi Annelida dan Echinodermata. *Game sustainability* materi Annelida dan Echinodermata memuat animasi, cerita *sustainability*, *game puzzle* karakteristik, serta *Quiz game* yang pertanyaannya terkait dengan materi Annelida dan Echinodermata. *Game* bermuatan *sustainability* ini dapat dioperasikan pada *handphone* atau komputer menggunakan jaringan internet melalui *link* : <https://cobamedia.netlify.app/>

- 1) Cover media *game* bermuatan *sustainability* pada materi Annelida dan Echinodermata, menampilkan judul “PEMBELAJARAN MATERI FILUM ANNELIDA DAN ECHINODERMATA GAME KINGDOM ANIMALIA” dapat dilihat pada Gambar 4.1.



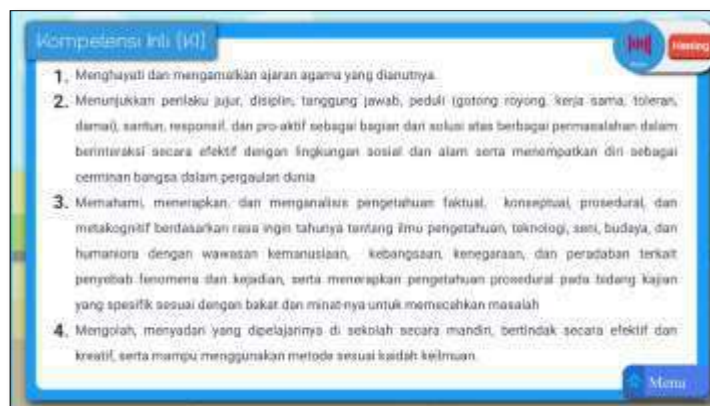
Gambar 4.1 Cover Media *Game* bermuatan *Sustainability* Materi Annelida dan Echinodermata

- 2) Menu utama media *game* bermuatan *sustainability* pada materi Annelida dan Echinodermata, menampilkan Kompetensi Inti, Kd dan IPK, Tujuan, Dasar Klasifikasi dan *Game Sustainability* materi Annelida dan Echinodermata

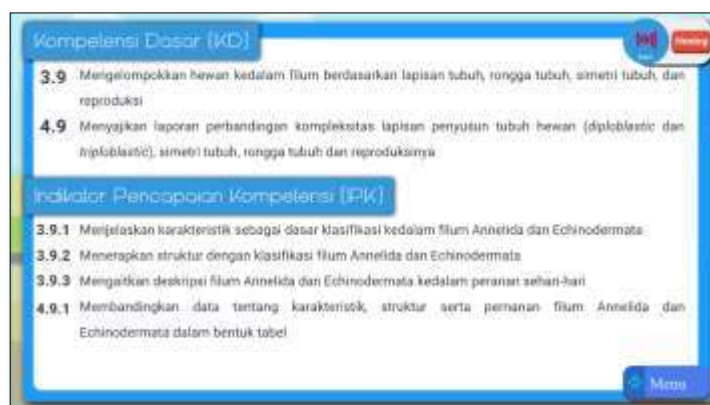


Gambar 4.2 Menu Utama Media *Game* bermuatan *Sustainability* Materi Annelida dan Echinodermata

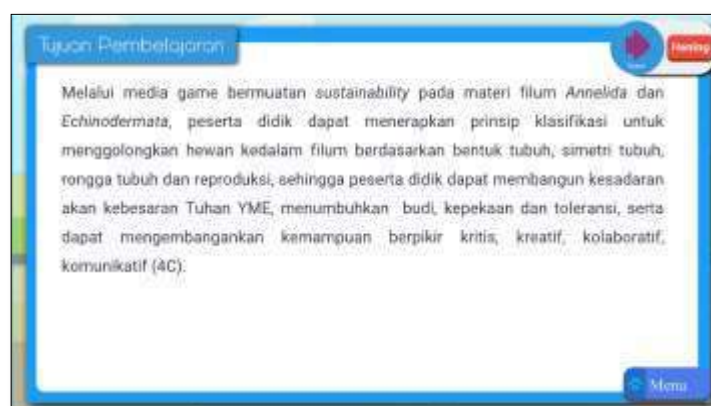
- 3) Kompetensi Inti Pengetahuan dan Keterampilan, Kompetensi Dasar, Indikator Pencapaian Kompetensi sesuai dengan Permendikbud, dapat dilihat pada Gambar 4.3, 4.4, 4.5.



Gambar 4.3 Kompetensi Inti

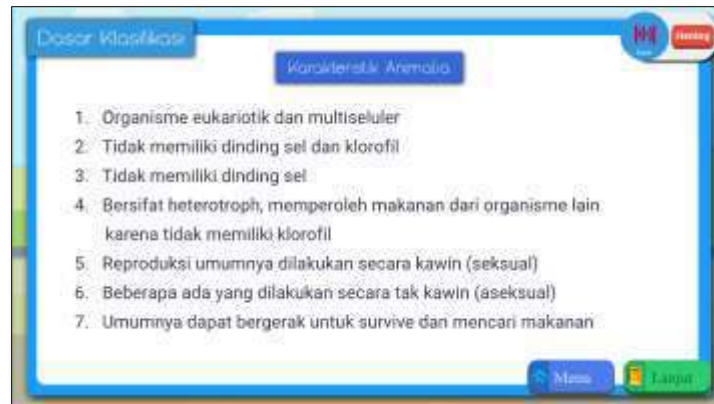


Gambar 4.4 Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)



Gambar 4.5 Tujuan Pembelajaran

- 4) Dasar Klasifikasi Materi Annelida dan Echinodermata terdiri dari penjelasan materi mengenai rongga tubuh, lapisan tubuh, simetri tubuh dan system reproduksi.



Gambar 4.6 Karakteristik Animalia



Gambar 4.7 Kriteria Klasifikasi Kingdom Animalia



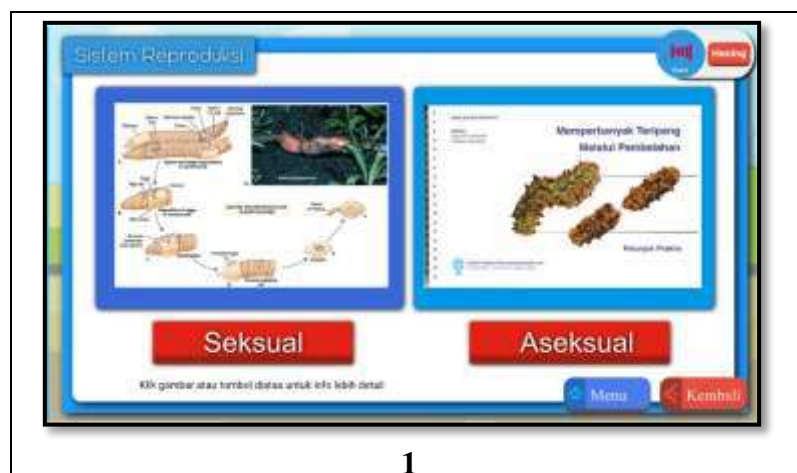
Gambar 4.8 Kriteria Klasifikasi Berdasarkan Rongga Tubuh

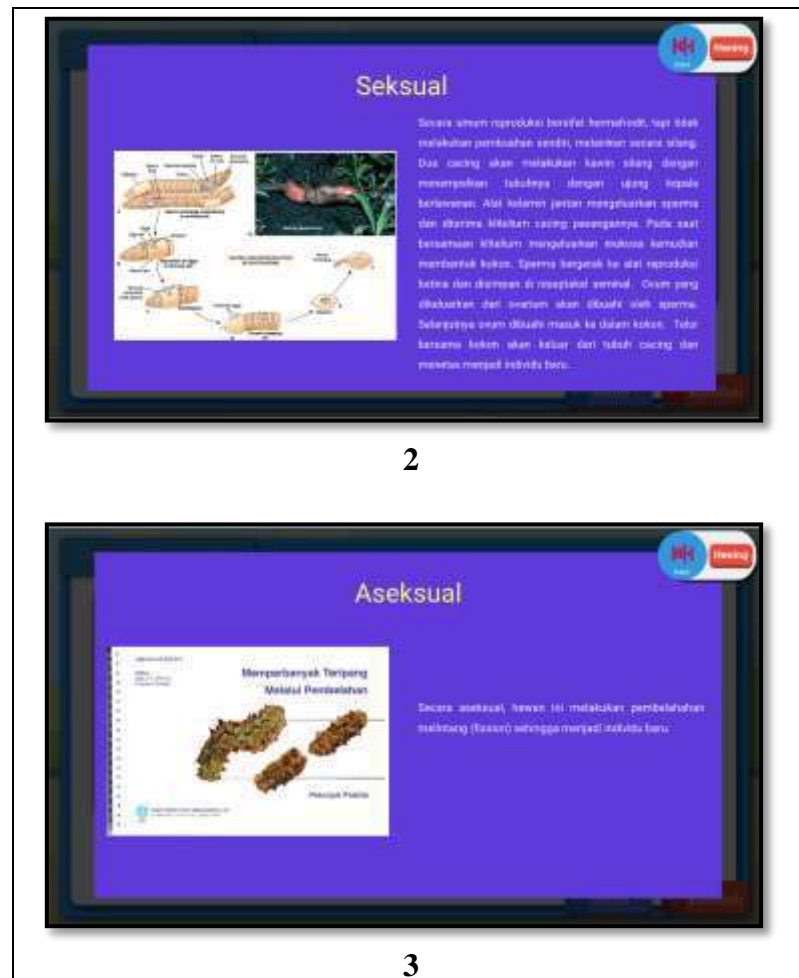


Gambar 4.9 Kriteria Klasifikasi Berdasarkan Lapisan Tubuh



Gambar 4.10 Kriteria Klasifikasi Berdasarkan Simetri Tubuh





Gambar 4.10 Kriteria Klasifikasi Berdasarkan Sistem Reproduksi

- 5) *Game sustainability* Materi Annelida dan Echinodermata terdiri dari beberapa bagian diantaranya yaitu animasi, cerita *sustainability*, *game* karakteristik, dan *Quiz game*
- a) Video animasi prolog ini berisi awal mula adanya permasalahan yang berkaitan dengan aspek *sustainability*



Gambar 4.11 Animasi perusahaan penambangan minyak bumi



Gambar 4.12 Animasi awal permasalahan Perusahaan Penambang Minyak Bumi mengalami kebocoran



Gambar 4.13 Animasi dampak dari kebocoran perusahaan penambangan minyak di daratan



Gambar 4.14 Animasi dampak dari kebocoran perusahaan penambangan minyak di perairan

- b) *Game sustainability* mengelompokkan hewan Annelida dan Echinodermata baik di darat dan di perairan yang terdampak dari akibat kebocoran minyak perusahaan penambang minyak



Gambar 4.15 *Game sustainability* mengumpulkan hewan Annelida yang terdampak akibat kebocoran perusahaan penambang minyak



Gambar 4.16 *Game sustainability* mengumpulkan hewan Echinodermata yang terdampak akibat kebocoran perusahaan penambang minyak

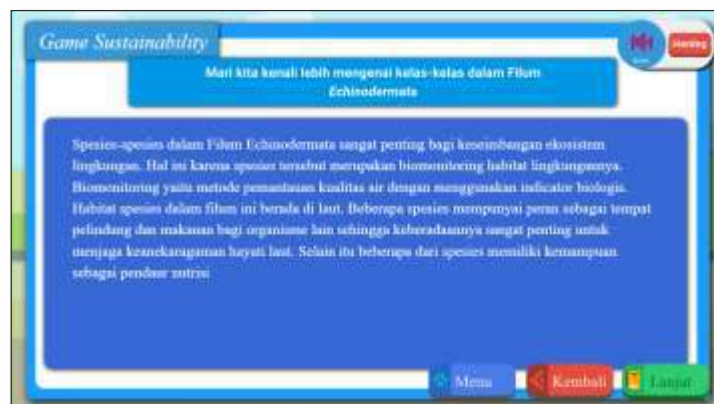
- c) Cerita *sustainability* yang mendukung jalan cerita *game* terdiri dari aspek lingkungan, ekonomi dan sosial – budaya



Gambar 4.17 Cerita *sustainability* - Pencemaran tumpahan minyak mempengaruhi aspek *sustainability* lingkungan dan perekonomian



Gambar 4.18 Cerita *sustainability* - Spesies Filum Annelida dapat dijadikan bioindikator yang dapat mempengaruhi aspek *sustainability* lingkungan



Gambar 4.19 Cerita *sustainability* - Spesies Echinodermata dapat dijadikan biomonitoring yang dapat mempengaruhi aspek *sustainability* lingkungan

- d) Muatan materi di dalam *game puzzle* karakteristik ini, sesuai dengan IPK yaitu mengelompokkan hewan sesuai dengan karakteristiknya yang mampu mengarahkan siswa untuk dapat berpikir kritis dan dapat memunculkan *self efficacy* siswa dalam menyelesaikan tugas dengan benar



Gambar 4.20 *Game puzzle* karakteristik Lapisan tubuh dan habitat



Gambar 4.21 *Game puzzle* karakteristik Rongga tubuh dan Alat gerak

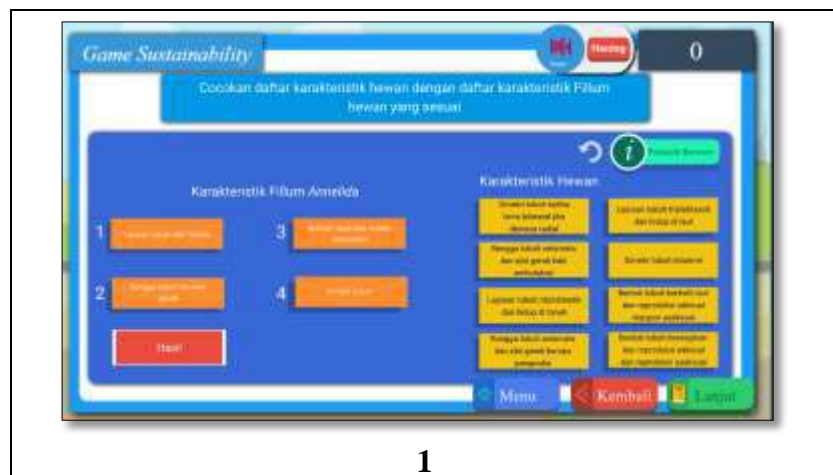


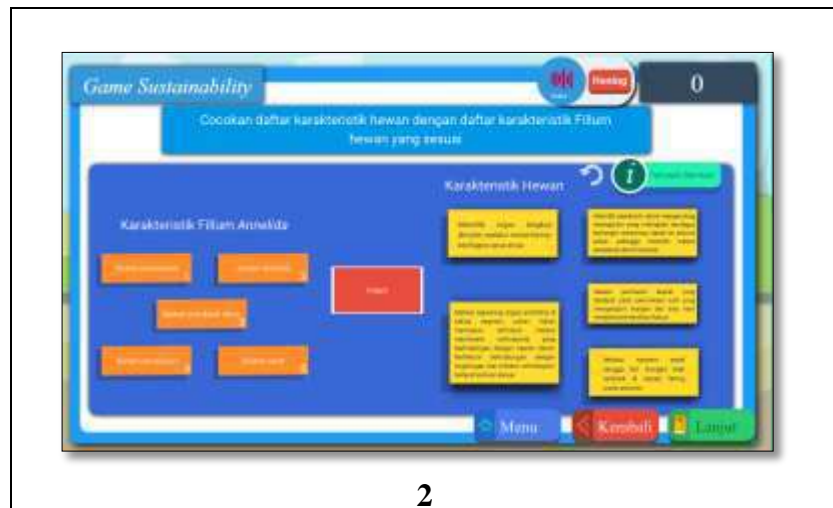
Gambar 4.22 *Game puzzle* karakteristik Bentuk tubuh dan Reproduksi



Gambar 4.23 *Game puzzle* karakteristik Simetri tubuh

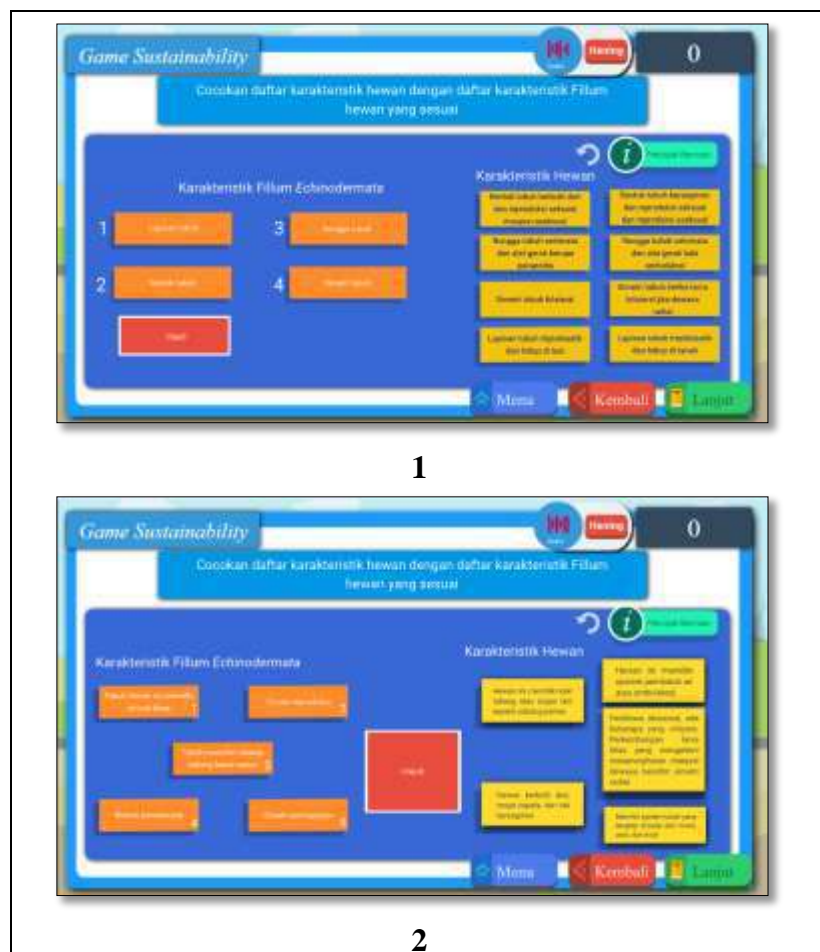
- e) Muatan materi di dalam *game puzzle* karakteristik ini, sesuai dengan IPK yaitu menjelaskan karakteristik hewan sebagai dasar klasifikasi kedalam filum Annelida dan Echinodermata yang mengarahkan siswa untuk dapat berpikir kritis dan merangsang *sustainability* siswa dalam menyelesaikan tugas dengan benar





2

Gambar 4.24 *Game puzzle* mencocokkan karakteristik hewan dengan karakteristik film Annelida



1

2

Gambar 4.25 *Game puzzle* mencocokkan karakteristik hewan dengan karakteristik film Echinodermata

- f) Muatan materi di dalam *game puzzle* karakteristik ini, sesuai dengan IPK yaitu menerapkan struktur dan karakteristik untuk klasifikasi film Annelida yang mengarahkan siswa untuk dapat berpikir kritis dan dapat memunculkan *self efficacy* siswa dalam menyelesaikan tugas dengan benar



Gambar 4.26 *Game puzzle* menerapkan struktur dan karakteristik hewan untuk klasifikasi film Annelida



Gambar 4.27 *Game puzzle* menerapkan struktur dan karakteristik untuk klasifikasi kelas Polychaeta



Gambar 4.28 *Game puzzle* menerapkan struktur dan karakteristik untuk klasifikasi kelas Oligochaeta



Gambar 4.29 *Game puzzle* menerapkan struktur dan karakteristik untuk klasifikasi kelas Hirudinea

- g) Muatan materi di dalam *game puzzle* karakteristik ini, sesuai dengan IPK yaitu menerapkan struktur dengan klasifikasi filum Echinodermata yang dapat mengarahkan siswa untuk berpikir kritis serta dapat memunculkan *self efficacy* siswa dalam menyelesaikan tugas.



Gambar 4.30 *Game puzzle* menerapkan struktur dan karakteristik hewan untuk klasifikasi filum Echinodermata



Gambar 4.31 *Game puzzle* menerapkan struktur dan karakteristik untuk klasifikasi kelas Asteroidae



Gambar 4.32 *Game puzzle* menerapkan struktur dan karakteristik untuk klasifikasi kelas Echinodae



Gambar 4.33 *Game puzzle* menerapkan struktur dan karakteristik untuk klasifikasi Ophiuroidea



Gambar 4.34 *Game puzzle* menerapkan struktur dan karakteristik untuk klasifikasi kelas Crinocidea

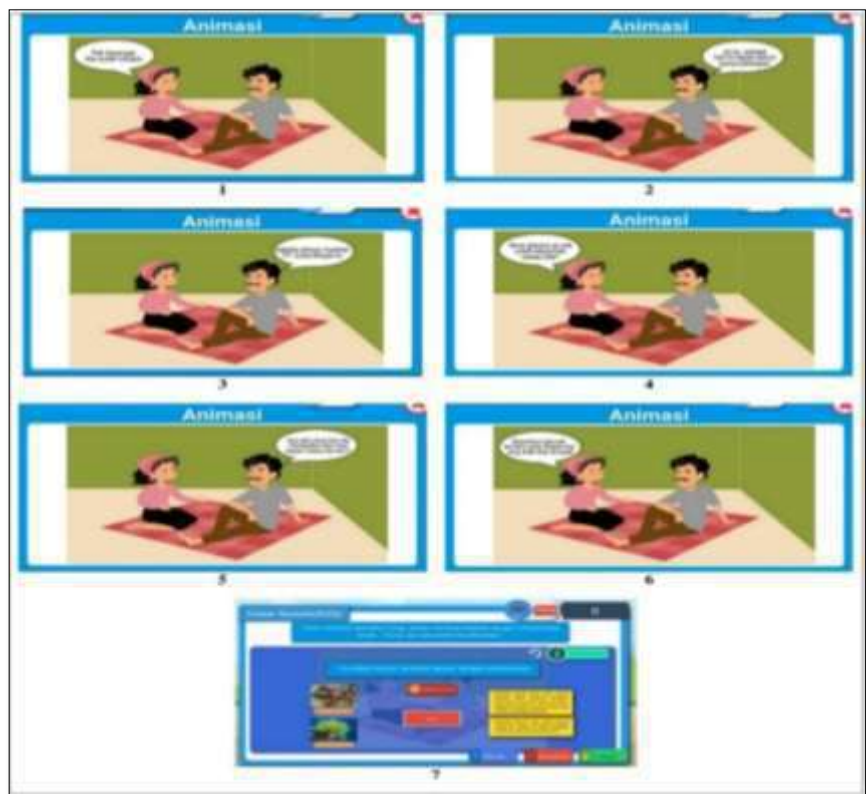


Gambar 4.35 *Game puzzle* menerapkan struktur dan karakteristik untuk klasifikasi Holothuroidea

- h) Animasi bermuatan *sustainability* untuk menjawab *Quiz sustainability* aspek ekonomi, sosial - budaya kaitannya dengan peranan Fillum Echinodermata



Gambar 4.36 *Quiz game sustainability* aspek ekonomi berkaitan dengan peranan fillum Echinodermata



Gambar 4.37 *Quiz game sustainability* aspek ekonomi, sosial – budaya berkaitan dengan peranan fillum Echinodermata

- i) Animasi bermuatan *sustainability* untuk menjawab *Quiz sustainability* aspek ekonomi, sosial - budaya kaitannya dengan peranan Fillum Annelida

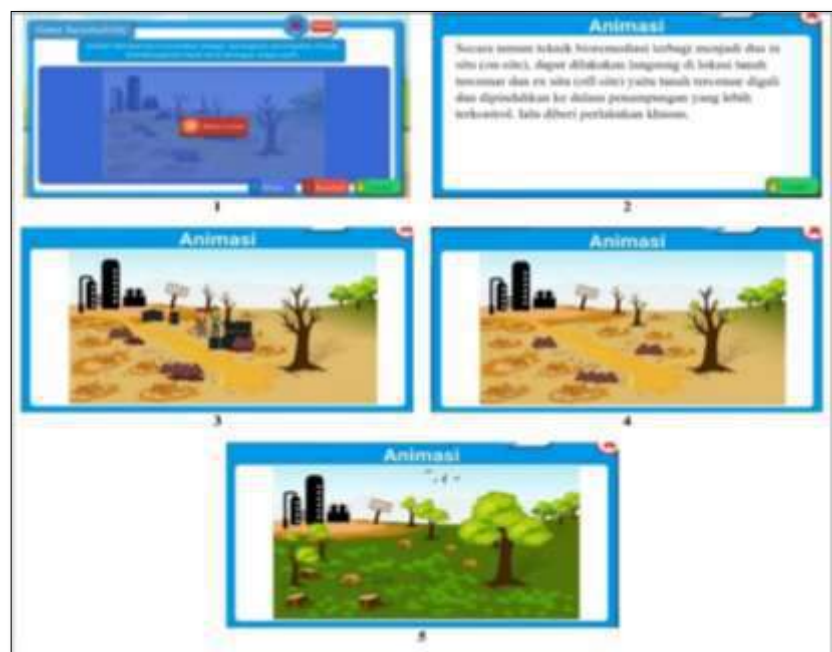


Gambar 4.38 *Quiz game sustainability* aspek ekonomi, sosial - budaya berkaitan dengan peranan fillum Annelida

- j) Video animasi bermuatan *sustainability* kegiatan bioremediasi pencemaran di perairan kaitannya dengan *sustainability* aspek lingkungan



Gambar 4.39 Video animasi kegiatan bioremediasi di perairan

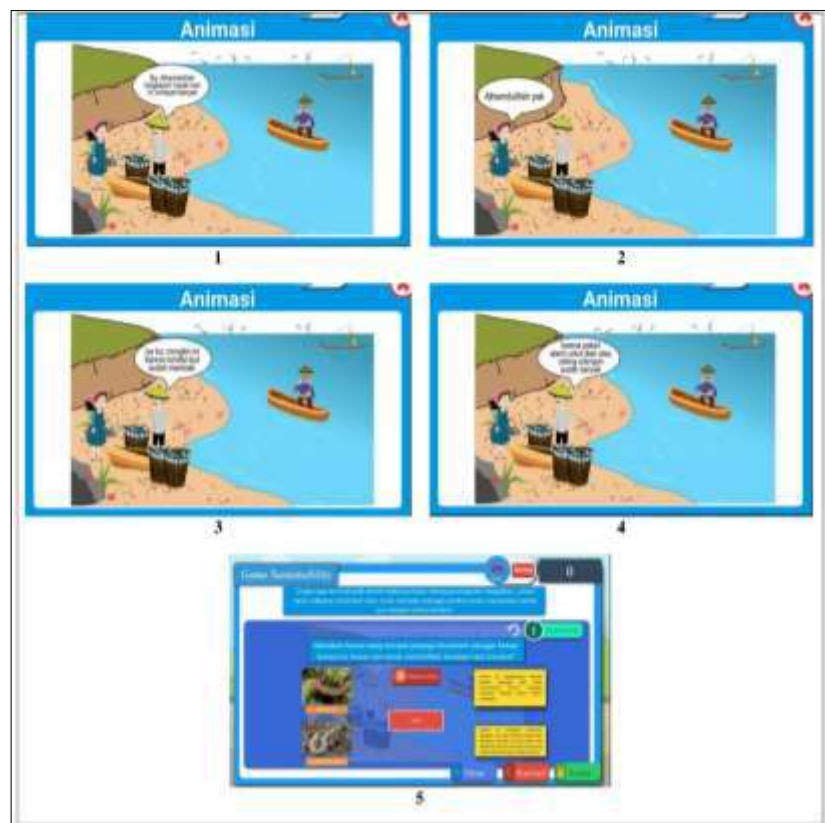


Gambar 4.40 Video animasi kegiatan bioremediasi di daratan

- k) Video animasi bermuatan *sustainability* untuk menjawab *Quiz sustainability* aspek ekonomi dan lingkungan kaitannya dengan peranan *Fillum Annelida* dan *Echinodermata*

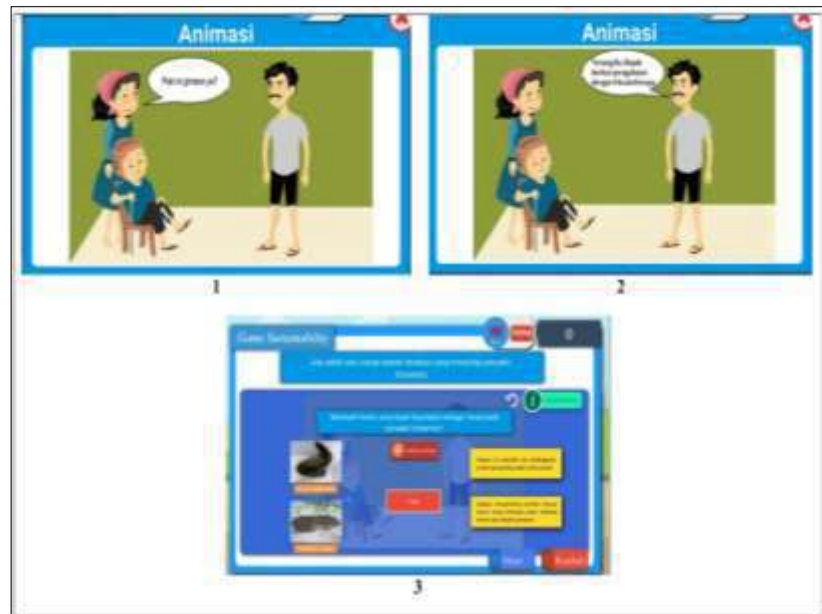


Gambar 4.41 *Quiz game sustainability* aspek ekonomi, lingkungan berkaitan dengan peranan *fillum Echinodermata*



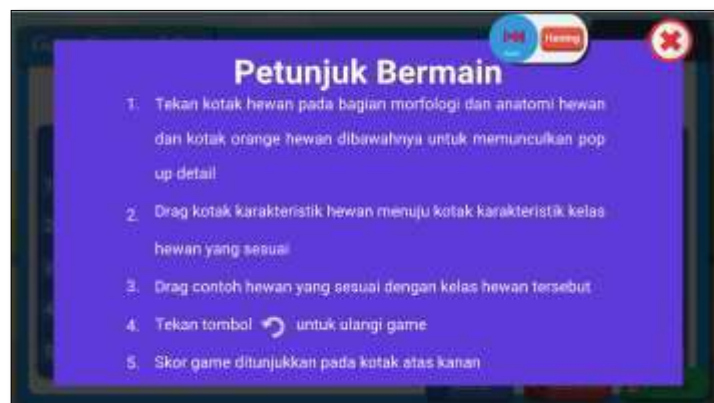
Gambar 4.42 *Quiz game sustainability* aspek ekonomi, lingkungan berkaitan dengan peranan *fillum Annelida*

- l) Video animasi bermuatan *sustainability* untuk menjawab *Quiz sustainability* aspek ekonomi dan sosial - budaya kaitannya dengan peranan Fillum Annelida



Gambar 4.43 *Quiz game sustainability* aspek ekonomi dan sosial – budaya berkaitan dengan peranan fillum Annelida

- m) Tampilan Petunjuk Bermain dari Media *Game* Bermuatan *Sustainability* Materi Annelida dan Echinodermata



Gambar 4.44 Tampilan Petunjuk Bermain Media *Game* Bermuatan *Sustainability*

- n) Tampilan Lembar Jawaban dari Media *Game* Bermuatan *Sustainability* Materi Annelida dan Echinodermata



Gambar 4.45 Tampilan Lembar Jawaban Media *Game* Bermuatan *Sustainability*

b. Validasi Produk

Pada penelitian ini, validasi *game* dilakukan terhadap 3 pakar yaitu pakar *sustainability*, pakar media dan pakar materi. Setelah dilakukan validasi diperoleh kritik dan saran serta masukan yang digunakan untuk memperbaiki media pembelajaran yang dikembangkan dengan muatan *sustainability* melalui lembar validasi kelayakan media pembelajaran.

Hasil validasi kelayakan media *game* bermuatan *sustainability* dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut ini.

Tabel 4.1 Hasil Kelayakan Media *Game* bermuatan *Sustainability*

No	Validator	Jenis Kepakaran	Hasil Nilai	Kriteria
1	Fibria Kaswinarni, S.Si, M.Si	Pakar <i>Sustainability</i>	87,5 %	Sangat Layak
2	Praptining Rahayu, S.Si., M.Pd	Pakar Media	87,5 %	Sangat Layak
3	Reni Rakhmawati, S.Pd, M.Pd	Pakar Materi	89,3 %	Sangat Layak

Hasil validasi media *game* bermuatan *sustainability* mendapat kriteria sangat layak oleh pakar *sustainability*. Berdasarkan pada aspek materi dan isi konteks cerita pada *game* sudah memuat 3 aspek *sustainability* yaitu aspek sosial – budaya, aspek ekonomi, dan aspek lingkungan yang simultan dan berkesinambungan kaitannya dengan materi Filum Annelida dan Echinodermata.

Hasil validasi media *game* bermuatan *sustainability* mendapatkan kriteria sangat layak oleh pakar media. Berdasarkan penilaian pada aspek tampilan huruf, gambar yang tersedia, suara pada media, *icon* tombol / logo beserta navigasi dan tampilan desain yang menarik dalam tampilan *game* dapat membantu siswa dalam menjalankan *game* dan memudahkan siswa untuk memahami materi. Pada aspek media bersifat komunikatif dan interaktif mampu mengintegrasikan siswa untuk mendengar, menulis dan membaca.

Hasil validasi media *game* bermuatan *sustainability* mendapatkan kriteria sangat layak oleh pakar materi. Berdasarkan penilaian aspek materi kedalaman materi sudah sesuai dengan standar kurikulum KD 3.9 dan 4.9 dan sesuai dengan indikator pencapaian kompetensi C4. Kandungan kognisi isi materi dalam media *game* sudah melatih siswa untuk berpikir kritis (HOTs) sehingga mendukung dalam pencapaian aspek kemampuan berpikir kritis pada siswa.

3. Revisi Produk

Hasil validasi dari 3 pakar mendapatkan masukan atau saran untuk dilakukan perbaikan guna meningkatkan kualitas media *game* bermuatan *sustainability* yang dikembangkan. Masukan dan perbaikan tersebut dijabarkan sebagai berikut:

1) Masukan dan perbaikan validasi oleh pakar *Sustainability*


Berdasarkan tabel 4.1 Mengenai hasil kelayakan media *game* yang dikembangkan memiliki rata – rata persentase 87,5% dengan kriteria sangat layak digunakan. Adapun komentar dan saran untuk revisi produk yang dikembangkan sebagai berikut:


a) Memperbaiki kalimat *sustainability* yang berkaitan dengan proses pencemaran minyak di air dan tanah.

Sebelum Revisi	
	Saran perbaikan : Kalimat mengenai proses pencemaran minyak pada air dan tanah yang mempengaruhi aspek <i>sustainability</i> perlu diperbaiki.
Setelah Revisi	


	<p>Perbaikan : Kalimat pada proses pencemaran minyak pada air dan tanah sudah diperbaiki, sehingga dapat memperjelas aspek <i>sustainability</i> yang terdampak akibat pencemaran minyak.</p>
--	---


- b) Memperbaiki kalimat *sustainability* yang berkaitan dengan bioindikator lingkungan.

<p>Sebelum Revisi</p>	 <p>Saran perbaikan : Kalimat <i>sustainability</i> yang berkaitan dengan penjelasan bioindikator lingkungan perlu diperbaiki.</p>
-----------------------	---

<p>Sesudah Revisi</p>	 <p>Perbaikan : Kalimat <i>sustainability</i> yang berkaitan dengan penjelasan mengenai bioindikator lingkungan sudah diperbaiki.</p>
-----------------------	---


- c) Memperbaiki kalimat *sustainability* berkaitan dengan peranan filum *Echinodermata* yang memiliki fungsi sebagai keseimbangan ekosistem.

Sebelum Revisi	
	<p>Saran perbaikan : Kalimat <i>sustainability</i> berkaitan dengan peranan filum <i>Echinodermata</i> yang memiliki fungsi sebagai keseimbangan ekosistem perlu diperbaiki.</p>



Setelah Revisi	
	<p>Perbaikan : Kalimat <i>sustainability</i> berkaitan dengan peranan filum <i>Echinodermata</i> yang memiliki fungsi sebagai keseimbangan ekosistem sudah diperbaiki.</p>

- d) Belum adanya keterkaitan antara cerita yang disajikan dengan *Quiz* soal yang berkaitan dengan aspek *sustainability* – lingkungan, ekonomi dan sosial – budaya.



<p>Sebelum Revisi</p>	 <p>Saran perbaikan : Belum adanya keterkaitan antara cerita yang disajikan dengan <i>Quiz</i> soal yang berkaitan dengan aspek <i>sustainability</i> – lingkungan, ekonomi dan sosial – budaya.</p>
-----------------------	--

<p>Sesudah Revisi</p>	 <p>Perbaikan : Kalimat penghubung cerita <i>sustainability</i> sudah diperbaiki sehingga sudah ada keterkaitan dengan pertanyaan di <i>Quiz game</i> yang berkaitan dengan aspek <i>sustainability</i> – lingkungan, ekonomi dan sosial – budaya.</p>
-----------------------	--

- e) Belum adanya keterkaitan antara cerita yang disajikan dengan *Quiz* soal yang berkaitan dengan aspek *sustainability* – lingkungan dan ekonomi.

Sebelum Revisi	
	<p>Saran perbaikan : Belum adanya keterkaitan antara cerita yang disajikan dengan pertanyaan di <i>Quiz game</i> yang berkaitan dengan aspek <i>sustainability</i> – lingkungan dan ekonomi.</p>
Sesudah Revisi	
	<p>Perbaikan : Kalimat penghubung cerita <i>sustainability</i> sudah diperbaiki sehingga sudah ada keterkaitan dengan pertanyaan di <i>Quiz game</i> yang berkaitan dengan aspek <i>sustainability</i> – lingkungan dan ekonomi.</p>

- f) Belum adanya keterkaitan antara cerita yang disajikan dengan *game Quiz* soal yang berkaitan dengan aspek *sustainability* – lingkungan dan ekonomi.

<p>Sebelum Revisi</p>	 <p>Saran perbaikan : Belum adanya keterkaitan antara cerita yang disajikan dengan <i>Quiz</i> soal yang berkaitan dengan aspek <i>sustainability</i> – lingkungan dan ekonomi.</p>
<p>Sesudah Revisi</p>	 <p>Perbaikan : Kalimat penghubung cerita <i>sustainability</i> sudah diperbaiki sehingga sudah ada keterkaitan dengan pertanyaan di <i>Quiz game</i> yang berkaitan dengan aspek <i>sustainability</i> – lingkungan dan ekonomi.</p>

- g) Belum adanya *scene* animasi mengenai kegiatan bioremediasi di daratan.

Sebelum Revisi	
	<p>Saran Perbaikan : Belum adanya <i>scene</i> animasi kegiatan bioremediasi di daratan, yang diletakan setelah <i>scene</i> animasi kegiatan bioremediasi di perairan.</p>

Sesudah Revisi	
	<p>Perbaikan : Sudah ditambahkan <i>scene</i> animasi kegiatan bioremediasi di daratan yang diletakan setelah <i>scene</i> animasi kegiatan bioremediasi di perairan.</p>

2) Masukan dan perbaikan validasi oleh pakar Media

Berdasarkan tabel 4.1 Mengenai hasil kelayakan media *game* yang dikembangkan memiliki rata – rata persentase 87,5% dengan kriteria sangat layak digunakan. Adapun komentar dan saran untuk revisi produk yang dikembangkan sebagai berikut:

a) Perbaiki *icon – icon game* yang belum sesuai.

<p>Sebelum Revisi</p>	 <p>Game Sustainability</p> <p>10</p> <p>Masukkan hewan-hewan tersebut berdasarkan kelompok karakteristiknya!</p> <p>Info</p> <p>Selamat! Tidak Ada Hewan!</p> <p>Menu Kembali Lanjut</p>
	 <p>Game Sustainability</p> <p>score</p> <p>Lokasi Tidak Sesuai!</p> <p>Ada salah satu warga daerah tersebut yang menyidap penyakit Difteri.</p> <p>Info</p> <p>Selamat! Tidak Ada Hewan!</p> <p>Menu Kembali</p>
	 <p>Game Sustainability</p> <p>Jawaban Benar!</p> <p>100</p> <p>Ada salah satu warga daerah tersebut yang menyidap penyakit Difteri.</p> <p>Info</p> <p>Selamat! Tidak Ada Hewan!</p> <p>Menu Kembali</p>
<p>Saran Perbaikan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Semua tulisan Info diganti Petunjuk Bermain dan dibesarkan 2. Geser Kesini diganti dengan parameter materi 3. Gambar Pengecoh diganti Lapisan tubuh bukan triploblastik 	


4. Tulisan di *bold* supaya lebih jelas
>
5. Kotak merah untuk tulisan Selamat tebakan benar. Dihapus saja karena sudah ada tanda petunjuk bila salah, benar atau meletakkan yg tidak tepat
6. Tanda Jawaban benar / salah/ lokasi tidak sesuai di letakan di bagian tengah supaya langsung terlihat


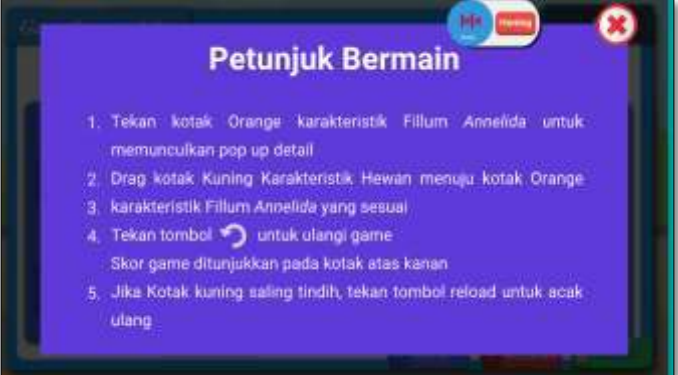

Sesudah Revisi



	<p>Perbaiki :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Semua tulisan Info sudah diganti menjadi Petunjuk Bermain 2. Tulisan Geser Kesini diganti dengan tulisan parameter materi 3. Gambar Pengecoh sudah diganti Lapisan tubuh bukan tripoblastik 4. Tulisan sudah di bold supaya lebih jelas 5. Kotak merah untuk tulisan sudah dihapuskan 6. Tanda Jawaban benar / salah/ lokasi sudah diletakan di bagian tengah
--	--



- b) Perbaiki dengan menghapus *icon game* yang tidak relevan, penambahan kalimat petunjuk bermain pada bagian info serta memunculkan kunci jawaban setelah *game* selesai.

Sebelum Revisi	
	<p>Saran Perbaikan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kalimat petunjuk seperti petunjuk pengerjaan, geser dan klik kotak kuning untuk materi di hapuskan 2. Ditambahkan petunjuk di bagian info / petunjuk bermain : <ul style="list-style-type: none"> • Klik kotak kuning karakteristik filum Annelida untuk mendapatkan <i>clue</i> jawaban

	<p>3. Belum memunculkan kunci jawaban setelah <i>game</i> selesai</p>
<p>Sesudah Revisi</p>	   <p>Perbaikan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kalimat petunjuk seperti petunjuk pengerjaan, geser dan klik kotak kuning untuk materi sudah di hapuskan 2. Sudah ditambahkan petunjuk di bagian petunjuk


	<p>bermain :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klik kotak kuning karakteristik filum Annelida untuk mendapatkan <i>clue</i> jawaban <p>3. Sudah memunculkan kunci jawaban setelah <i>game</i> selesai</p>
--	---


- c) Perbaiki *dengan* menghapus *icon game* yang tidak relevan serta memperjelas tampilan *game* karakteristik.

<p>Sebelum Revisi</p>	
	<p>Saran Perbaikan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kalimat petunjuk gambar materi, beberapa contoh gambar kelas polichaeta dihapuskan. 2. Tampilan <i>game</i> di buat lebih jelas antara mengerjakan karakteristk dengan memilih gambarnya.
<p>Sesudah Revisi</p>	

	<p>Perbaikan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kalimat petunjuk materi, beberapa contoh gambar kelas polichaeta sudah dihapuskan. 2. Pemberian warna pada kotak bagian hasil dan kotak geser kesini dilakukan agar tampilan <i>game</i> terlihat lebih jelas antara mengerjakan karakteristik dengan memilih gambarnya.
--	---

d) Perbaikan *icon* “mainkan aplikasi” serta perbaikan kalimat pertanyaan yang tidak relevan dengan animasi.

<p>Sebelum Revisi</p>	
	<p>Saran Perbaikan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Icon</i> mainkan animasi di samakan dari awal sampai akhir 2. Kalimat pertanyaan diganti dengan “Manakah hewan yang dapat digunakan sebagai terapi penyakit <i>osteatrinitis</i>?”

<p>Sesudah Revisi</p>	
	<p>Perbaikan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Icon</i> mainkan animasi sudah dilakukan perbaikan dan sudah di sama kan dari awal sampai akhir 2. Kalimat pertanyaan sudah diganti : “Manakah hewan yang dapat digunakan sebagai terapi penyakit osteoartritis?”

- e) Perbaikan kalimat petunjuk yang menginstruksikan untuk menggeser cacing ke dalam keranjang.

<p>Sebelum Revisi</p>	
	<p>Saran Perbaikan :</p> <p>Kalimat petunjuk yang menginstruksikan untuk menggeser cacing dapat dirubah menjadi “Geser hewan Annelida ke keranjang ini”</p>

<p>Sesudah Revisi</p>	
	<p>Perbaikan :</p> <p>Kalimat petunjuk yang menginstruksikan untuk menggeser cacing sudah dirubah menjadi “Geser hewan Annelida ke keranjang ini”</p>

- f) Perbaikan kalimat petunjuk yang menginstruksikan untuk menggeser bintang laut ke dalam keranjang

<p>Sebelum Revisi</p>	
	<p>Saran Perbaikan :</p> <p>Kalimat petunjuk yang menginstruksikan untuk menggeser bintang laut dapat dirubah menjadi “Geser hewan Echinodermata ke keranjang ini”</p>

<p>Sesudah Revisi</p>	
	<p>Perbaikan :</p> <p>Kalimat petunjuk yang menginstruksikan untuk menggeser bintang laut sudah dirubah menjadi “Geser hewan Echinodermata ke keranjang ini”.</p>

4. Hasil Uji Coba Terbatas Produk Kepraktisan dan Keefektifan

Penelitian ini dilakukan terhadap siswa kelas X SMA N 12 Semarang semester genap tahun ajaran 2021/2022. Uji coba terbatas produk media *game* bermuatan *sustainability* ini dilakukan pada kelas eksperimen yaitu kelas X MIPA 6 yang dipilih secara random dengan jumlah siswa adalah 35 siswa. Dan kelas X MIPA 1 yang dipilih secara random sebagai kelas kontrol dengan jumlah siswa adalah 35 siswa. Kegiatan uji coba dilakukan 1 kali pertemuan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Data kepraktisan didapatkan dari hasil uji coba produk ini berupa hasil angket tanggapan siswa dan angket tanggapan guru mengenai media *game* bermuatan *sustainability* yang telah dikembangkan dan diambil sesudah pembelajaran. Sedangkan data keefektifan didapatkan dari hasil uji coba produk ini berupa hasil *pretest – posttest* soal uraian kemampuan berpikir kritis pada materi Annelida dan Echinodermata dan angket *sustainability* siswa yang diambil sesudah pembelajaran. Adapun hasilnya adalah sebagai berikut :

a. Hasil Kepraktisan Media *Game* Bermuatan *Sustainability*

1) Hasil Respon Tanggapan Guru

Hasil respon tanggapan guru terhadap media *game* bermuatan *sustainability* mendapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 4.2 Presentase Hasil Angket Tanggapan Guru

Aspek	Skor
Membantu proses pembelajaran	1
Menyisipkan HOTS	1
Konsep secara visual, dinamis, dan animasi jelas	1
Memudahkan proses pembelajaran	1
Mendapatkan manfaat	1
Tanggapan Positive	100%
Tanggapan Negative	0%

Hasil angket tanggapan guru terhadap media *game* bermuatan *sustainability* dilakukan oleh guru mata pelajaran Biologi di SMA N 12 Semarang Bapak Subaedi, S.Pd., M.Pd., yang memberikan respon positif sebesar 100% terhadap media *game* bermuatan *sustainability* dengan tanpa saran perbaikan. Tanggapan positive yang diberikan guru menunjukkan bahwa media *game* bermuatan *sustainability* dapat membantu guru dalam proses pembelajaran khususnya dalam menyampaikan konsep kompleks secara visual dan dinamis.

2) Hasil Angket Tanggapan Siswa Skala Terbatas

Hasil tanggapan siswa skala terbatas terhadap media *game* bermuatan *sustainability* yang dilakukan pada kelas eksperimen yaitu X MIPA 6. Hasil tanggapan tersebut diperoleh dari angket tanggapan siswa yang terdapat 9 butir pertanyaan. Siswa perlu menjawab “YA” atau “TIDAK” pada angket yang telah disediakan. Hasil yang didapatkan adalah sebagai berikut :

Tabel 4.3 Presentase Hasil Angket Tanggapan Siswa Skala Terbatas

Aspek	Indikator	Jumlah Siswa		Presen Tase	Kriteria
		Skor 1	Skor 0		
Media	Desain	32	3	91,4 %	Sangat Baik
	Gambar	31	4	88,5%	Sangat Baik
	Suara	34	1	97,1%	Sangat Baik
	Font	28	7	80%	Sangat Baik
Materi	Jelas	33	2	94,2%	Sangat Baik
	Runtut dan sistematis	33	2	94,2%	Sangat Baik
	Ilustrasi jelas	29	6	82,8%	Sangat Baik
	Berpikir Kritis	32	3	91,4 %	Sangat Baik
	Keyakinan diri	34	1	97,1%	Sangat Baik
	Total		286	29	
Tanggapan Positive				90,8%	
Tanggapan Negative				9,2%	

Data pada Tabel 4.3 berupa hasil tanggapan siswa skala terbatas terhadap media *game* bermuatan *sustainability* yang dilakukan setelah kegiatan pembelajaran. Masing – masing siswa mendapat angket yang berisi 9 butir pertanyaan. Jawaban YA bernilai 1 dan jawaban TIDAK bernilai 0. Presentase paling rendah didapatkan pada pertanyaan nomor 4 yaitu 80% dimana font yang digunakan terlalu kecil sehingga kurang mudah terbaca oleh siswa saat sedang bermain *game*.

b. Hasil Keefektifan Media *Game* Bermuatan *Sustainability*

1) Hasil *Pretest* – *Posttest* Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Hasil *pretest* dan *posttest* kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen dan kontrol dapat dilihat pada Tabel 4.4 dan Tabel 4.5

Tabel 4.4 Presentase Nilai *Pretest* Kemampuan Berpikir Kritis Kelas Eksperimen dan Kontrol

Kriteria	Interval	Eksperimen	Kontrol
		Frekuensi	Frekuensi
Sangat Tinggi	94 – 100	-	-
Tinggi	87 – 93	-	-
Cukup	80 – 86	-	-
Rendah	< 80	35	35
Jumlah		35	35
Rata – rata		30,0	31,8

Tabel 4.5 Presentase Nilai *Posttest* Kemampuan Berpikir Kritis Kelas Eksperimen dan Kontrol

Kriteria	Interval	Eksperimen	Kontrol
		Frekuensi	Frekuensi
Sangat Tinggi	94 – 100	1	-
Tinggi	87 – 93	6	2
Cukup	80 – 86	20	7
Rendah	< 80	8	23
Jumlah		35	35
Rata – rata		83,3	68,2

Berdasarkan data Tabel 4.4 dan Tabel 4.5 diambil menggunakan 10 butir soal uraian dengan jumlah siswa kelas Eksperimen dan kelas kontrol masing – masing 35 siswa.

2) Hasil *Posttest* Angket *Self efficacy* Siswa

Berdasarkan hasil nilai *posttest* angket *self efficacy* siswa yang dilakukan di kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan jumlah siswa masing – masing 35 siswa dapat dilihat pada tabel 4.6

Tabel 4.6 Presentase Nilai *Posttest* Angket *Self efficacy* Siswa

Kriteria	Interval	Eksperimen	Kontrol
		Frekuensi	Frekuensi
Sangat Tinggi	94 – 100	1	-
Tinggi	87 – 93	2	4
Cukup	80 – 86	19	7
Rendah	< 80	13	21
Jumlah		35	35
Rata – rata		81,8	71,2

Hasil *posttest self efficacy* siswa pada Tabel 4.6 diambil menggunakan angket *self efficacy* yang berjumlah 18 butir pernyataan dengan pilihan jawaban diantaranya yaitu SS (Sangat Setuju), S (Setuju), TS (Tidak Setuju) dan STS (Sangat Tidak Setuju). Jumlah siswa yang mengisi angket *self efficacy* Siswa adalah kelas eksperimen dan kelas kontrol masing – masing 35 siswa.

c. Analisis dan Interpretasi Data

1) Hasil Hasil Uji Normalitas Kelas Eksperimen dan Kontrol

Uji normalitas diberikan untuk mengetahui normalitas data nilai *pretest* dan *posttest* berpikir kritis siswa dan data nilai *posttest* angket *sustainability* siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji normalitas dihitung dengan menggunakan program SPSS (*Software Statitital Package for Socia Science*) versi 25. Hasil dari uji normalitas dari data kedua kelas tersebut adalah sebagai berikut :

Tabel 4.7 Hasil Uji Normalitas Nilai Berpikir Kritis Kelas Eksperimen

Tests of Normality				
		Shapiro-Wilk		
EKSPERIMEN		Statistic	Df	Sig.
BERPIKIR KRITIS	<i>PRETEST</i>	.953	35	.140
	<i>POSTTEST</i>	.961	35	.248

a. Lilliefors Significance Correction

Untuk menguji normalnya suatu data, peneliti melakukan pengujian data menggunakan uji Shapiro-Wilk. Aturan pengambilan keputusan dikatakan normal jika nilai sig. $> 0,05$ dan sebaliknya.

Berdasarkan Tabel 4.7, memperlihatkan nilai sig. *Pretest* dan nilai sig. *Posttest* $> 0,05$ pada kelas Eksperimen. Nilai sig. *Pretest* $0,140 > 0,05$ dan nilai sig. *Posttest* $0,248 > 0,05$. Dengan demikian

dapat dinyatakan data *pretest* dan *posttest* pada kelas Eksperimen berdistribusi normal.

Uji normalitas juga dilakukan pada nilai *pretest* dan nilai *posttest* berpikir kritis pada kelas kontrol. Hasil analisis uji normalitas pada kelas kontrol adalah sebagai berikut :

Tabel 4.8 Uji Normalitas Nilai Berpikir Kritis Kelas Kontrol

Tests of Normality					
		KONTROL	Shapiro-Wilk		
			Statistic	Df	Sig.
BERPIKIR KRITIS	PRETEST		.952	35	.129
	POSTTEST		.952	35	.127

a. Lilliefors Significance Correction

Dari Tabel 4.8 dapat diketahui nilai sig. *Pretest* dan nilai sig. *Posttest* $> 0,05$ pada kelas Kontrol. Nilai sig. *Pretest* $0,129 > 0,05$ dan nilai sig. *Posttest* $0,127 > 0,05$. Dengan demikian dapat dinyatakan data *Pretest* dan *Posttest* pada kelas Kontrol berdistribusi normal.

Sedangkan hasil analisis uji normalitas pada nilai *posttest self efficacy* siswa yang dilakukan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah sebagai berikut :

Tabel 4.9 Hasil Uji Normalitas *Posttest* Angket *Self efficacy* Siswa Kelas Eksperimen dan Kontrol

Tests of Normality					
		KELAS	Shapiro-Wilk		
			Statistic	Df	Sig.
SELF EFFICACY	EKSPERIMEN		.949	35	.106
	KONTROL		.957	35	.189

a. Lilliefors Significance Correction

Dari Tabel 4.9 dapat diketahui nilai sig. *Posttest* angket *self efficacy* dari kelas Eksperimen dan kelas kontrol $> 0,05$. Nilai sig. kelas Eksperimen $0,106 > 0,05$ dan nilai sig. kelas Kontrol $0,189 > 0,05$. Dengan demikian dapat dinyatakan data *posttest* angket *self*

efficacy siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal.

2) Hasil Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk memutuskan data nilai *pretest* dan *posttest* berpikir kritis siswa dan data nilai *posttest* angket *self efficacy* kelas eksperimen maupun kelas kontrol pada kondisi homogen atau sama. Adapun aturan pengambilan keputusan dikatakan homogen jika nilai sig. $> 0,05$ dan sebaliknya. Uji homogenitas dihitung dengan menggunakan program SPSS (*Software Statistical Package for Socia Science*) versi 25. Hasil dari uji homogenitas dari data kedua kelas tersebut adalah sebagai berikut :

Tabel 4.10 Hasil Uji Homogenitas Nilai *Pretest* Berpikir Kritis Kelas Eksperimen dan Kontrol

		Test of Homogeneity of Variance			
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
<i>PRETEST</i>	Based on Mean	.824	1	68	.367

Dari hasil pengujian data *pretest* kelas eksperimen dan kontrol menggunakan uji Levene Statistic pada Tabel 4.10 menunjukkan bahwa nilai sig. *Pretest* $> 0,05$ yaitu $0,367 > 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa data *Pretest* dari kelas Eksperimen dan Kelas kontrol mempunyai varians yang sama atau homogen.

Tabel 4.11 Hasil Uji Homogenitas Nilai *Posttest* Berpikir Kritis Kelas Eksperimen dan Kontrol

		Test of Homogeneity of Variance			
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
<i>POSTTEST</i>	Based on Mean	2.447	1	68	.122

Berdasarkan hasil uji homogenitas pada Tabel 4.11 menunjukkan bahwa nilai sig. *Posttest* > 0,05 yaitu 0,122 > 0,05. Karena nilai signifikansi lebih dari tingkat signifikan (0,05) maka dapat disimpulkan H_0 diterima artinya data *posttest* dari kelas Eksperimen dan Kelas kontrol mempunyai varians yang sama atau homogen.

Tabel 4.12 Hasil Uji Homogenitas Angket *Self efficacy* Kelas Eksperimen dan Kontrol

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
<i>SELF EFFICACY</i>	Based on Mean	2.319	1	68	.132

Dari Tabel 4.12 dapat diketahui bahwa nilai sig. *Posttest self efficacy* siswa > tingkat signifikansi (0,05) yaitu 0,132 > 0,05. Sehingga dapat disimpulkan bahwa variansi dari populasi *posttest self efficacy* siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah homogen (sama).

3) Hasil Uji *N – Gain*

Uji *N – Gain* dilakukan untuk mengetahui perbedaan peningkatan hasil tes siswa sebelum dan sesudah mendapatkan *treatment*. Data yang dianalisis meliputi nilai *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dalam menguji besar peningkatan hasil belajar siswa, peneliti melakukan pengujian data dengan uji *N – Gain* menggunakan bantuan Microsoft Excell 2016. Hasil analisis Uji *N – Gain* data *pretest* dan *posttest* disajikan sebagai berikut :

Tabel 4.13 Hasil Uji *N - Gain* Nilai *Pretest* dan *Posttest* Berpikir Kritis

Kelas	Rata – Rata Nilai		N - Gain	Ket
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>		
Eksperimen	40	83	72 %	Cukup Efektif
Kontrol	42	75	54 %	Kurang Efektif

Berdasarkan data dari Tabel 4.13 menunjukkan bahwa hasil rata – rata skor *N – Gain* kelas eksperimen adalah $72 \% > 56 \%$ dan $72 \% < 75\%$ termasuk ke dalam kategori Efektif. Sedangkan hasil rata – rata skor *N – gain* untuk kelas kontrol adalah $54\% > 40 \%$ dan $54\% < 55\%$ termasuk ke dalam kategori Kurang Efektif. Maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan media *game* bermuatan *sustainability* di dalam pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas X MIPA SMA Negeri 12 Semarang. Sementara penggunaan model pembelajaran konvensional kurang efektif.

4) Hasil Uji *Paired Samples t test*

Uji *Paired Samples t test* dilakukan untuk menunjukkan apakah ada perbedaan signifikansi dari hasil *posttest* angket *self efficacy* siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan menggunakan bantuan aplikasi SPSS versi 25. Adapun aturan pengambilan keputusan untuk menunjukkan adanya perbedaan signifikansi hasil *posttest* angket *sustainability* siswa yaitu nilai signifikansi (*2-tailed*) $<$ tingkat signifikan (0,05) menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara hasil *posttest* angket *self efficacy* siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sedangkan nilai signifikansi (*2-tailed*) $>$ tingkat signifikan (0,05) menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan antara hasil *posttest* angket *self efficacy* siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hal ini menunjukkan tidak terdapat pengaruh terhadap perbedaan perlakuan yang diberikan pada masing – masing variabel.

Hipotesis yang diajukan :

H_0 = Tidak ada perbedaan signifikan hasil nilai rekapitulasi *self efficacy* siswa setelah pembelajaran pada materi Annelida dan Echinodermata menggunakan media *game* bermuatan *sustainability*.

H_1 = Ada perbedaan signifikan hasil nilai rekapitulasi *self efficacy* siswa setelah pembelajaran pada materi Annelida dan Echinodermata menggunakan media *game* bermuatan *sustainability*.

Tabel 4.14 Hasil Uji *Paired Samples t test Posttest Self efficacy* Siswa Kelas Eksperimen dan Kontrol

Paired Samples Test

		Paired Differences		T	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation			
Pair 1	EKSPERIMEN – KONTROL	4.20635	8.77432	2.836	34	.008

Berdasarkan hasil pengujian nilai *posttest* angket *self efficacy* siswa untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol menggunakan SPSS versi 25 didapatkan nilai Sig. (2-tailed) sebesar $0,008 < 0,05$. Dari data tersebut maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan signifikan hasil nilai rekapitulasi *self efficacy* siswa setelah pembelajaran pada materi Annelida dan Echinodermata menggunakan media *game* bermuatan *sustainability*.

5) Uji Anakova

Uji Anakova digunakan untuk menguji hipotesis kemampuan berpikir kritis siswa. Uji ini menggunakan bantuan program SPSS versi 25 dengan taraf signifikansi 5%. Berdasarkan pengujian didapatkan data sebagai berikut :

Tabel 4.15 Hasil Uji Anakova *Pretest – Posttest* Kemampuan Berpikir Kritis Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1310.180 ^a	2	655.090	23.827	.000
Intercept	26248.753	1	26248.753	954.705	.000
<i>PRETEST</i>	174.123	1	174.123	6.333	.014
KELAS	1251.724	1	1251.724	45.527	.000
Error	1842.106	67	27.494		
Total	443188.000	70			
Corrected Total	3152.286	69			

a. R Squared = .416 (Adjusted R Squared = .398)

Berdasarkan data pada Tabel 4.15 hasil pengujian angka signifikansi “KELAS” adalah 0.000. KELAS disini adalah perlakuan penggunaan media *game* bermuatan *sustainability*, karena nilainya jauh di bawah 0.05 ($0,000 < 0,05$) maka H_0 ditolak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa tanpa pengaruh pretest, “ada pengaruh penggunaan media *game* bermuatan *sustainability* terhadap perubahan berpikir kritis siswa”.

5. Evaluasi Produk

Tahap terakhir dalam pengembangan media *game* bermuatan *sustainability* ini adalah tahap evaluasi dengan skala terbatas. Hasil dari angket tanggapan guru dan angket validasi para ahli digunakan sebagai acuan untuk memperbaiki media *game* bermuatan *sustainability* sehingga dapat mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Berdasarkan hasil dari angket validasi ahli *sustainability*, ahli media dan ahli materi telah menunjukkan bahwa media *game* bermuatan *sustainability* yang telah dikembangkan sudah dikategorikan dalam kriteria sangat baik sehingga media *game* bermuatan *sustainability* layak untuk digunakan. Adapun perbaikan yang telah dilakukan sesuai dengan kritik dan saran dari para ahli. Sedangkan berdasarkan dari hasil angket tanggapan guru memberikan presentase sebesar 100%, angket tanggapan siswa 90,8% dimana kedua angket tanggapan tersebut telah menunjukkan kriteria sangat baik terhadap kepraktisan media *game* bermuatan *sustainability* yang telah dikembangkan. Selanjutnya dilihat dari hasil *pretest* (42) – *posttest* (75) pada kelas kontrol dan dari hasil *pretest* (40) – *posttest* (83) pada kelas eksperimen. Serta hasil *posttest* angket *self efficacy* (79,48) kelas kontrol maupun hasil *posttest self efficacy* (83,69) kelas eksperimen. Telah menunjukkan bahawa media *game* bermuatan *sustainability* yang telah dikembangkan lebih efektif dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.

B. Pembahasan

Penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D) yang dilakukan untuk mengetahui hasil berpikir kritis siswa serta memunculkan *self efficacy* melalui tindakan siswa pada penyelesaian masalah yang bersifat berkelanjutan (*sustainability*) terhadap media *game* bermuatan *sustainability* materi Annelida dan Echinodermata yang telah dikembangkan. Media *game* bermuatan *sustainability* itu sendiri memuat permasalahan – permasalahan yang dekat dengan siswa dan dapat dirasakan siswa secara dampak dalam kehidupan. Media *game* bermuatan *sustainability* dikembangkan dengan memuat 3 aspek ESD dan tindakan menuju *sustainability* yang dirumuskan oleh Grigorov (2012) yaitu aspek sosial-budaya, ekonomi dan lingkungan. Serta diharapkan dapat menciptakan situasi pembelajaran Biologi yang interaktif dan menyenangkan dalam memahami konsep materi pelajaran khususnya materi Annelida dan Echinodermata.

Media *game* bermuatan *sustainability* ini digunakan dari awal sampai akhir pembelajaran. Sebelum pembelajaran dimulai terlebih dahulu siswa di bagi kelompok dan setiap kelompok dapat menyiapkan HP *android*. Dalam mengakses media *game* bermuatan *sustainability* ini tidak membutuhkan waktu yang lama karena dengan membuka laman <https://cobamedia.netlify.app/> di *google chrome* siswa secara langsung bisa menggunakan *game* tersebut. Dalam menjalankan media *game* bermuatan *sustainability* siswa hanya mengarahkan kursor di layar pada ikon “Lanjut” sehingga menampilkan halaman yang memunculkan pilihan yang dapat diakses oleh siswa sesuai keinginannya. Siswa dibimbing oleh guru dalam mengaplikasikan media *game* bermuatan *sustainability* tersebut.

Sholihah (2019) menjelaskan bahwa perangkat pembelajaran yang baik adalah perangkat pembelajaran yang valid, praktis dan efektif. Valid dapat diartikan benar menurut bukti, praktis artinya perangkat yang dikembangkan mudah digunakan oleh guru maupun siswa dalam pembelajaran dan efektif artinya perangkat pembelajaran yang dikembangkan mampu mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Kualitas media *game* bermuatan

sustainability yang dikembangkan diuraikan sesuai rumusan masalah sebagai berikut :

a. Hasil Analisis Kelayakan Media *Game* Bermuatan *Sustainability*

Validasi media *game* bermuatan *sustainability* dilakukan oleh pakar *sustainability*, pakar media dan pakar materi. Setiap penilaian serta tanggapan dari ahli digunakan sebagai bahan untuk memperbaiki produk agar menjadi lebih baik. Berdasarkan penilaian dan tanggapan dari pakar menunjukkan bahwa media *game* bermuatan *sustainability* mendapatkan presentase 87,5% oleh pakar *sustainability*, 87,5% oleh pakar media dan 89,3% oleh pakar materi, dengan kriteria yang sama yaitu “sangat layak” untuk diterapkan. Dari hasil penilaian pakar yang telah didapatkan, media *game* bermuatan *sustainability* kemudian dilakukan perbaikan berdasarkan saran / komentar untuk selanjutnya dapat dilakukan uji coba produk di sekolah.

Ada beberapa kriteria yang perlu diperhatikan dalam menilai program multimedia interaktif (media *game* bermuatan *sustainability*) menurut Munadi (2013), diantaranya yaitu :

- a. Kriteria kemudahan navigasi, yaitu program harus dirancang sesederhana mungkin sehingga siswa tidak perlu belajar terlebih dahulu.

Berdasarkan hasil penilaian dari ahli media terhadap media *game* bermuatan *sustainability* pada aspek navigasi / icon / tombol / logo yang digunakan untuk membantu siswa menjalankan media dan dapat memudahkan siswa memahami materi dari media *game* bermuatan *sustainability* mendapatkan skor “baik” dari ahli.

- b. Kriteria kandungan kognisi, yaitu isi program harus memberikan pengetahuan yang dibutuhkan siswa.

Berdasarkan hasil penilaian dari ahli validator terhadap media *game* bermuatan *sustainability* pada aspek materi mudah dipahami yang tersaji di dalam media *game* bermuatan *sustainability* mendapatkan skor “sangat baik”, sedangkan aspek materi dalam mendukung

pencapaian aspek kemampuan berpikir kritis siswa mendapat skor “baik” dari ahli materi.

- c. Kriteria integrasi media, yaitu media harus mengintegrasikan beberapa aspek dan keterampilan lainnya seperti integrasi keterampilan berbahasa, mendengar, berbicara, dan membaca.

Pada penilaian ini, dapat diketahui bahwa aspek komunikatif dan interaktif dari media *game* bermuatan *sustainability* mendapat skor “sangat baik” dari ahli media.

- d. Kriteria mempunyai tampilan artistik, yaitu untuk menarik minat pembelajar program harus mempunyai tampilan yang artistik.

Dari media *game* bermuatan *sustainability* yang telah dikembangkan, penilaian ahli media terhadap aspek tampilan huruf memperoleh skor “sangat baik”, tampilan gambar yang tersedia memperoleh skor “sangat baik” sedangkan tampilan desain yang disajikan pada media *game* bermuatan *sustainability* memperoleh skor “baik”.

- e. Kriteria memiliki fungsi keseluruhan, yaitu program yang dikembangkan harus memberikan pembelajaran yang diinginkan siswa secara utuh.

Pencapaian kriteria ini dapat dilihat dari keseluruhan aspek materi yang disajikan dan media *game* bermuatan *sustainability* yang telah terancang. Penilaian dari validator materi secara keseluruhan mendapat skor dengan kriteria “sangat baik”. Kriteria ini diperlukan agar pada waktu siswa menjalankan sebuah program dia akan merasa telah belajar sesuatu.

Validasi penilaian kelayakan pada aspek materi, ditinjau dari kedalaman materi pada tingkat SMA dan Kompetensi Dasar (KD) 3.9 secara keseluruhan mendapat presentase 89,3% dengan kriteria “sangat baik” oleh pakar materi. Hal ini dikarenakan materi yang termuat di dalam media *game* bermuatan *sustainability* disajikan berdasarkan dari buku paket Biologi untuk SMA/MA kelas X Kurikulum 2013 Edisi Revisi dan Sains Biologi SMA Kelas X pada Bab Animalia Filum

Annelida dan Echinodermata tentang karakteristik, struktur serta peranannya dalam kehidupan sehari – hari. Hal ini didukung dengan pendapat Daryanto (2010) bahwa materi pembelajaran yang terkandung didalam media harus sesuai dengan kurikulum dan mengandung banyak manfaat. Serta materi yang tersaji sudah jelas dan tepat sesuai dengan apa yang diajarkan oleh guru mata pelajaran.

Validasi penilaian kelayakan pada aspek media yang dilakukan oleh pakar media secara keseluruhan memperoleh presentase 87,5% dengan kriteria “sangat baik”. Penilaian kelayakan media ditinjau dari kemenarikan tampilan / desain, kejelasan gambar dan suara, serta kemudahan dalam mengoperasikannya. Pernyataan tersebut sudah sesuai dengan pendapat Permatasari (2021), bahwa media yang baik harus memenuhi prinsip – prinsip media diantaranya yaitu tepat guna, berdaya guna, bervariasi, dan menarik. Media pembelajaran yang dirancang dengan memenuhi prinsip – prinsip tersebut akan menjadikan media yang berkualitas. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa, prinsip – prinsip media harus diperhatikan dengan baik, sehingga dapat menghasilkan suatu media pembelajaran yang menarik dengan materi yang tepat. Media yang berkualitas akan menumbuhkan ketertarikan bagi peserta didik untuk belajar serta mampu membantu siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Pada validasi oleh pakar *sustainability* terhadap kelayakan media *game* bermuatan *sustainability* secara keseluruhan memperoleh presentase 87,5% dengan kriteria “sangat baik”. Penilaian *sustainability* ditinjau dari muatan *sustainability* yang terkandung pada materi, isi konteks cerita *sustainability* dan animasi pendukung media *game* bermuatan *sustainability*. Muatan *sustainability* yang terdapat pada media *game* didasarkan pada 3 aspek ESD diantaranya yaitu aspek sosial – budaya, aspek ekonomi dan aspek lingkungan. Sesuai dengan penjelasan Sholihah (2019) pada penelitiannya bahwa implementasi ESD merupakan keharusan yang tidak bisa ditunda lagi demi kehidupan yang lebih baik di

masa sekarang maupun yang akan datang. Sejalan dengan penjelasan tersebut Haryani (2019) juga berpendapat bahwa keterpaduan ESD dalam kurikulum di sekolah diimplementasikan untuk mendukung pembangunan berkelanjutan pada pendidikan formal sebagai upaya penanaman nilai – nilai pembangunan sejak dini dengan mempertimbangkan 3 dimensi yaitu kesinambungan ekonomi, keadilan sosial (termasuk kultur dan budaya), dan kelestarian lingkungan secara simultan, seimbang dan berkelanjutan.

Berdasarkan uraian di atas, hasil penilaian dari pakar materi, pakar media, dan pakar *sustainability* memperoleh skor yang tinggi. Serta saran yang telah diberikan pakar terhadap perbaikan media sudah dipenuhi oleh peneliti. Dengan demikian maka selanjutnya media *game* bermuatan *sustainability* layak untuk diterapkan sebagai uji terbatas di sekolah.

b. Hasil Analisis Kepraktisan Media *Game* Bermuatan Sustainability

Pengujian kepraktisan produk pengembangan ditentukan dari hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran, hasil angket tanggapan guru dan hasil angket tanggapan siswa pada skala uji coba terbatas terhadap media *game* bermuatan *sustainability* setelah siswa dan guru menggunakannya dalam proses pembelajaran.

Menurut Haviz (2013), produk dari hasil pengembangan dapat dikatakan praktis jika :

- a. Praktisi menyatakan bahwa produk yang telah dikembangkan dapat diterapkan di lapangan. Kategori ini diperoleh berdasarkan dari hasil kelayakan / kevalidan oleh para ahli terhadap media *game* bermuatan *sustainability* yang dinyatakan layak untuk diterapkan sehingga dapat dilakukan uji coba produk di sekolah.
- b. Keterlaksanaan produk termasuk kategori “baik”. Kategori tersebut diperoleh dari hasil angket tanggapan guru dan siswa.

Sejalan dengan pernyataan Haviz (2013), di dalam penelitiannya Haryani (2019) menyatakan bahwa pengembangan media pembelajaran dapat dikatakan praktis apabila memiliki kriteria mudah dan senang

dalam pemakaiannya. Dalam penggunaannya, media *game* bermuatan *sustainability* termasuk ke dalam kriteria mudah digunakan karena memiliki karakteristik yang bersifat mandiri dimana siswa dapat mengoperasikannya secara mandiri dan berulang – ulang. Sedangkan untuk kriteria senang ditunjukkan dari media *game* bermuatan *sustainability* memiliki karakteristik sebagai media pembelajaran yang interaktif dimana siswa diajak untuk terlibat secara audio, visual, dan kinetik sehingga terjadi timbal balik antara media pembelajaran dengan siswa.

Berdasarkan hasil angket tanggapan guru yang dilakukan oleh Bapak Subaedi, M.Pd terhadap media *game* bermuatan *sustainability* memberikan tanggapan positif sebesar 100% dengan menunjukkan kriteria sangat baik. Hasil presentase dari angket tanggapan guru, jelas terlihat bahwa media *game* bermuatan *sustainability* merupakan media pembelajaran dengan kriteria yang sangat praktis. Guru juga memberikan tanggapan positif dengan adanya pengembangan media pembelajaran tersebut dapat membantu guru dalam proses pembelajaran di kelas seperti penyampaian materi, hal ini di karenakan di dalam media *game* bermuatan *sustainability* memuat materi sesuai dengan SK dan KD yang harus di capai serta sudah sesuai dengan tujuan pembelajaran yang diharapkan. Selain itu guru lebih dapat memahami pembelajaran bermuatan *sustainability* yang nantinya dapat diterapkan pada materi Biologi lainnya. Guru juga menyampaikan bahwa media yang telah dikembangkan praktis dalam penggunaannya, hal ini dikarenakan tidak hanya guru yang dapat menggunakannya akan tetapi siswa juga dapat ikut serta untuk menggunakan media secara individu, sehingga dapat memudahkan siswa dalam proses pembelajaran pada materi Animalia khususnya Filum Annelida dan Echinodermata. Pada aspek materi untuk melatih siswa dalam berpikir tinggi (HOTS) yang terdapat di dalam media, guru menyatakan bahwa media *game* bermuatan *sustainability* sudah melatih siswa untuk dapat berpikir kritis, hal ini telah nampak

terlihat pada setiap *scene* yang terdapat dalam media *game* bermuatan *sustainability*. Media *game* bermuatan *sustainability* juga memberikan kesempatan kepada siswa untuk menambah pengetahuan yang belum pernah diketahui sebelumnya terutama dalam pemecahan masalah yang dikaitkan dengan konsep *sustainability* sehingga dapat memunculkan ketercapaian *sustainability* melalui tindakan kepedulian siswa pada penyelesaian masalah yang bersifat berkelanjutan (*sustainability*). Media *game* bermuatan *sustainability* juga dapat membantu guru dalam menyampaikan konsep kompleks secara visual dan dinamis.

Sedangkan hasil tanggapan siswa, diperoleh dari 35 siswa kelas X MIPA 6 (kelas eksperimen) dengan total tanggapan positif 90,8%. Adapun siswa yang memberikan jawaban “tidak” paling banyak terdapat pada pernyataan nomor 4, dimana terdapat 8 siswa memberikan respon negative terkait dengan jenis dan ukuran *font* yang dipakai dalam media *game* bermuatan *sustainability* sudah sesuai dan mudah terbaca. Siswa juga memberikan tanggapan bahwa ukuran *font* yang terdapat di media *game* bermuatan *sustainability* sangat kecil jika *game* di jalankan menggunakan *handphone* android. Selain itu, pada instrument angket nomor 1, 2, 3, 5, 6, 7, dan 8 mendapatkan presentase lebih dari 80% terhadap kepraktisan media *game* bermuatan *sustainability*. Adanya tanggapan positif siswa terhadap media pembelajaran ini karena media yang dikembangkan memudahkan siswa dalam memahami materi, melatih siswa untuk berpikir kritis dan dapat memunculkan *self efficacy* siswa dalam menyelesaikan tugas serta menumbuhkan minat belajar Biologi khususnya materi Animalia filum Annelida dan Echinodermata. Hasil kajian ini relevan dengan riset yang dilakukan oleh Nurmaningsih dkk (2013), yaitu 1) belajar menggunakan media animasi biologi dapat menjadikan siswa lebih bersemangat, 2) tampilan media animasi yang menarik dan disertai gambar – gambar bergerak dapat memotivasi siswa dalam mempelajari konsep biologi yang sebelumnya dianggap membosankan, 3) visualisasi menggunakan gambar bergerak menjadikan

siswa dapat mengamati secara langsung konsep biologi yang abstrak sehingga dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi, 4) adanya interaksi antara siswa dengan siswa dalam bekerja sama memecahkan masalah secara berkelompok berkaitan dengan media animasi dapat menjadikan suasana kelas lebih hidup dan memiliki semangat belajar. Sejalan dengan pendapat tersebut, Yudasmara dan Purnami (2015) di dalam penelitiannya menjelaskan bahwa kepraktisan suatu media pembelajaran dapat dilihat dari aspek mudah dalam dimanfaatkan sesuai dengan situasi maupun kondisi dari siswa, guru, sekolah, ketersediaan komponen pendukung (*handphone* android dan internet), serta alokasi waktu yang ditentukan sehingga siswa dan guru memberikan respon positif terhadap pembelajaran yang telah dilakukan. Selain itu, kegiatan pembelajaran dengan mengkolaborasikan media pembelajaran yang interaktif dapat membuat penyampaian informasi lebih cepat, mudah, serta mempermudah siswa untuk memperoleh informasi yang efektif dan menarik siswa untuk mempelajari Biologi.

Berdasarkan kriteria praktis yang telah dicapai dari hasil tanggapan guru dan siswa, maka dapat diketahui bahwa media *game* bermuatan *sustainability* yang dikembangkan dikatakan praktis yaitu dapat digunakan dengan mudah oleh guru dan siswa.

c. Hasil Analisis Keefektifan Media *Game* Bermuatan *Sustainability*

Keefektifan media pembelajaran dapat dilihat dari seberapa besar respon siswa terhadap pembelajaran dengan menggunakan media yang telah dikembangkan. Menurut Haviz (2013), keefektifan produk pengembangan ditinjau dari konsistensi antara rancangan / tujuan dengan pengalaman dan hasil belajar yang dicapai siswa. Pada penelitian ini, pengalaman siswa ditentukan melalui apresiasi siswa terhadap pembelajaran. Selanjutnya hasil belajar siswa ditentukan melalui tes, tes yang dilakukan adalah untuk mengukur kemampuan berpikir kritis dan *self efficacy* siswa. Hasil dari aspek keefektifan adalah sebagai berikut :

a. Berpikir Kritis Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Berdasarkan dari hasil *pretest* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat diketahui bahwa rata – rata *pretest* kelas eksperimen 40 dan rata – rata kelas kontrol 42. Sedangkan untuk hasil rata – rata *posttest* dari kelas eksperimen adalah 83 dan rata – rata kelas kontrol adalah 75. Dari hasil *posttest* tersebut kelas eksperimen tergolong memiliki kemampuan berpikir kritis “cukup” dan kelas kontrol memiliki kemampuan berpikir kritis tergolong “rendah”. Dapat dilihat bahwa hasil *pretest* dan *posttest* siswa dari kelas eksperimen maupun kelas kontrol keduanya mengalami peningkatan.

Berdasarkan hasil uji *N-Gain* yang dilakukan untuk mengetahui peningkatan hasil berpikir kritis, diperoleh hasil *N-Gain* kelas eksperimen 72% dan *N-Gain* kelas kontrol 54%, berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa penggunaan media *game* bermuatan *sustainability* dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen termasuk kedalam kategori “cukup efektif”. Sedangkan pada kelas kontrol termasuk dalam kategori kurang efektif.

Adapun peningkatan hasil belajar yang cukup efektif dikarenakan pada pembelajaran kelas eksperimen dikolaborasikan dengan menggunakan bantuan media *game* bermuatan *sustainability*. Dimana *game* tersebut dirancang agar dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan *self efficacy* siswa. Indikator berpikir kritis yang muncul pada media *game* tersebut adalah terdapat sebuah situasi permainan dimana siswa dituntut untuk mengidentifikasi filum Annelida dan Echinodermata berdasarkan bentuk tubuh, simetri tubuh, rongga tubuh, dan reproduksi. Kemudian pada indikator mengklasifikasi, disajikan permainan yang dikemas dalam bentuk *game puzzle* dimana siswa diminta untuk mengklasifikasikan spesies ke dalam suatu filum.

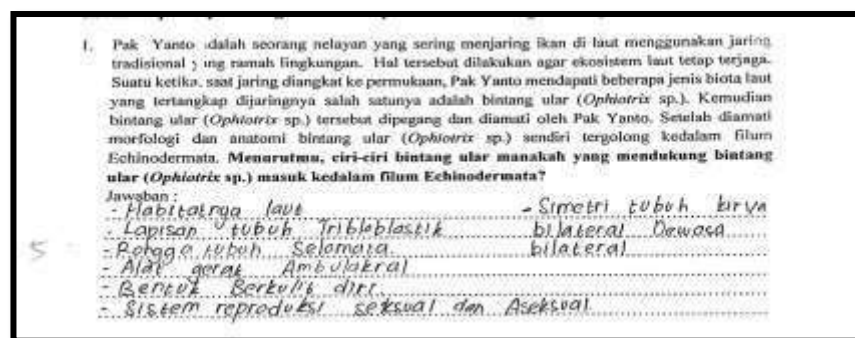
Selain itu, media *game* ini juga berisi aspek – aspek *sustainability* yaitu ekonomi, sosial – budaya dan lingkungan serta kaitannya dalam mencegah polusi air dan tanah, mengatasi penipisan sumber daya, mempertahankan sifat keanekaragaman hayati, mempertahankan warisan budaya dan sosial keragaman, mempertahankan pengetahuan ekologi tradisional, serta membangun budaya gaya hidup yang berkelanjutan yang dapat merangsang kemampuan berpikir kritis siswa. Hal tersebut dapat dilihat dari *game* yang memunculkan adanya suatu permasalahan pencemaran lingkungan baik di darat dan di laut yang diakibatkan karena adanya kebocoran tambang minyak, sehingga memberikan dampak negative bagi kelangsungan hidup kelompok hewan Annelida dan Echinodermata. Permasalahan yang tersaji di dalam media *game* tersebut juga dapat merangsang kemampuan berpikir kritis siswa pada indikator akseptabilitas, dimana siswa dapat membuat lebih dari satu penyelesaian yang kredibel dalam suatu masalah yang kaitannya dengan aspek – aspek *sustainability* (ekonomi, sosial – budaya dan lingkungan). Adanya media *game* tersebut siswa diminta untuk lebih aktif dan kritis untuk menyelesaikan masalah dengan menggabungkan konsep ekonomi, sosial – budaya, dan lingkungan sehingga dapat mencermati serta mampu menarik kesimpulan secara mandiri berkaitan dengan materi Annelida dan Echinodermata. Pendapat tersebut diperkuat oleh pernyataan Prayogo (2012), bahwa media animasi yang interaktif dapat memvisualisasikan materi secara nyata sehingga dapat membantu siswa memahami materi dengan baik. Sejalan dengan pendapat Prayogo (2012), Nurmaningsih, dkk (2013) juga menjelaskan bahwa perkembangan teknologi multimedia dapat mempermudah untuk memvisualisasikan materi pelajaran biologi yang bersifat abstrak menjadi lebih kongkrit.

Sedangkan pada kelas kontrol, pembelajaran pada materi yang sama yaitu materi Annelida dan Echinodermata menggunakan model

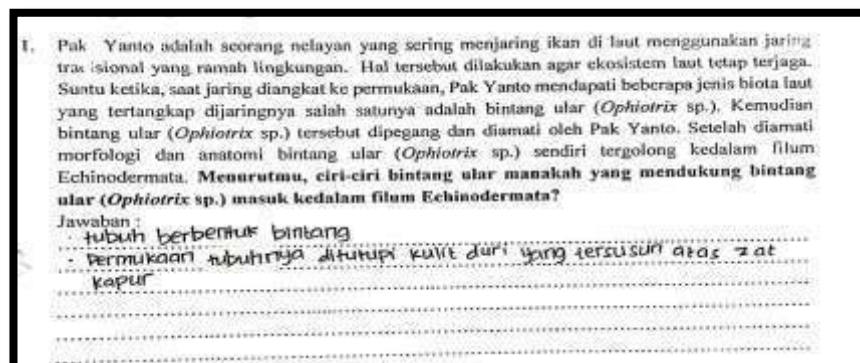
pembelajaran konvensional yaitu tanpa berbantuan media *game* bermuatan *sustainability*. Pembelajaran dilakukan menggunakan metode ceramah dengan bantuan *powerpoint* sebagai media pembelajarannya. Dalam proses pembelajaran siswa tidak dijelaskan mengenai muatan *sustainability* yang kaitannya pada dampak kegiatan sosial, ekonomi maupun lingkungan. Haryani (2019) di dalam penelitiannya menjelaskan bahwa adanya muatan *sustainability* pada pembelajaran dapat memberikan informasi, penyadaran, pembelajaran, dan dapat menggerakkan bangsa kearah kehidupan masa depan yang berkembang secara lebih berkelanjutan.

Aspek – aspek yang dinilai dalam kemampuan berpikir kritis menurut Fisher (2008), antara lain : mengidentifikasi alasan, simpulan dan mengevaluasi asumsi – asumsi, mengklasifikasi dan menginterpretasi pernyataan dan gagasan, menilai akseptabilitas, mengevaluasi argument – argumen, menganalisis dan menghasilkan penjelasan, dan menganalisis dan membuat keputusan, menarik inferensi dan menghasilkan argument. Dari aspek tersebut, adapun perbedaan jawaban *posttest* pada kelas eksperimen dengan perlakuan media *game* bermuatan *sustainability* dengan kelas kontrol tanpa perlakuan adalah sebagai berikut :

Aspek 1 mengidentifikasi alasan, simpulan dan mengevaluasi asumsi – asumsi, dengan indikator dapat membuat asumsi – asumsi yang implisit, dapat dilihat pada soal *Posttest* nomor 1



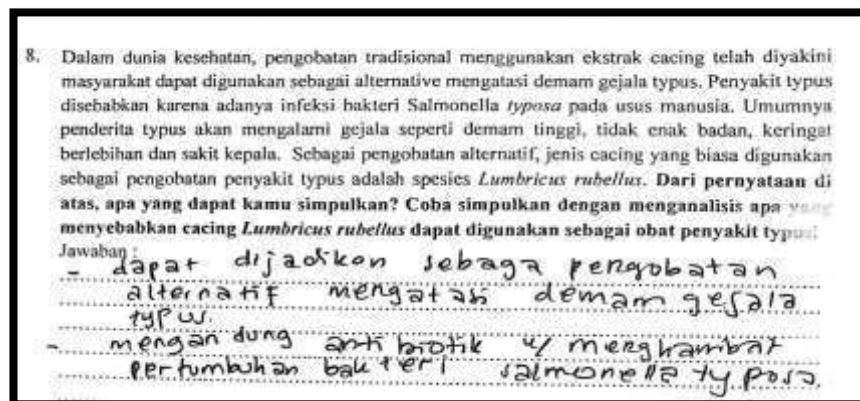
Gambar 4.46 Kutipan jawaban Soal *Posttest* Nomor 1 Kelas Eksperimen



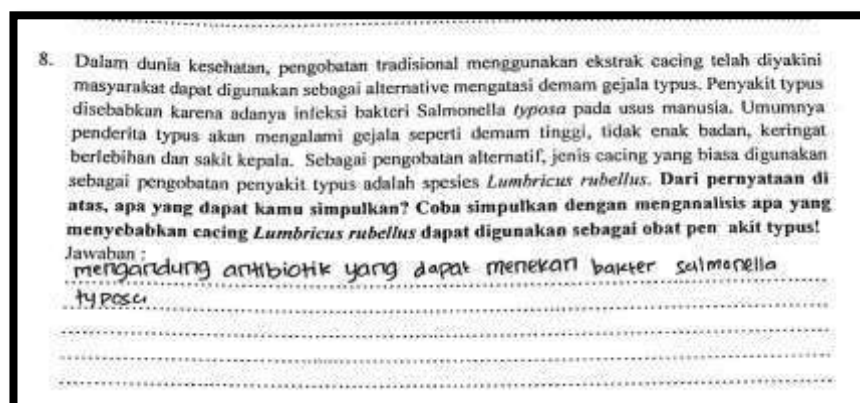
Gambar 4.47 Kutipan jawaban Soal *Posttest* Nomor 1 Kelas Kontrol

Pada kutipan soal diatas, siswa diminta untuk mengkaitkan morfologi dan anatomi bintang ular (*Ophiotrix* sp.) sebagai kelas Echinodermata. Hasil *posttest* siswa pada kelas eksperimen dapat menyebutkan lebih dari 4 karakteristik yang mendukung bintang ular masuk ke dalam kelas Echinodermata dengan benar. Sedangkan pada hasil *posttest* siswa kelas kontrol hanya dapat menyebutkan 2 karakteristik yang mendukung bintang ular masuk ke dalam kelas Echinodermata dengan benar. Jawaban yang diberikan siswa baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol telah sesuai dengan perintah yaitu dapat menyebutkan ciri – ciri bintang ular yang mendukung ke dalam filum Echinodermata. Akan tetapi, pada siswa kelas eksperimen dapat menyebutkan lebih dari 4 karakteristik bintang ular (*Ophiotrix* sp.). Hal ini di karenakan siswa kelas eksperimen dibiasakan pada *game puzzle* karakteristik filum Echinodermata yang terdapat dalam media *game* bermuatan *sustainability*.

Aspek 1 mengidentifikasi alasan, simpulan dan mengevaluasi asumsi – asumsi, dengan indikator dapat memberikan alasan – alasan yang baik (ditandai dengan kata penghubung seperti dan, sehingga, karena, oleh karena, itu, maka dan tetapi), dapat dilihat pada soal *posttest* nomor 8



Gambar 4.48 Kutipan jawaban Soal *Posttest* Nomor 8 Kelas Eksperimen



Gambar 4.49 Kutipan jawaban Soal *Posttest* Nomor 8 Kelas Kontrol

Pada kutipan jawaban soal *posttest* nomor 8 di atas, siswa eksperimen mampu memberikan jawaban sesuai dengan perintah soal yaitu dapat menyimpulkan peranan cacing dan dapat memberikan alasan terkait kandungan cacing yang dapat digunakan sebagai obat penyakit *typhus*. Sedangkan kutipan jawaban pada hasil *posttest* siswa kontrol, hanya menyebutkan kandungan cacing yang dapat digunakan sebagai obat penyakit *typhus* tanpa memberikan simpulan. Hal ini dikarenakan pada media *game sustainability* terdapat *scene* dimana terdapat animasi *sustainability* yang menjelaskan mengenai pemanfaatan cacing tanah sebagai obat alternative dalam meredakan

demam gejala penyakit *typus* dan juga berfungsi untuk menekan pertumbuhan bakteri *Salmonella typosa*.

Aspek 2 mengklasifikasi dan menginterpretasi pernyataan dan gagasan, dengan indikator dapat mendefinisikan istilah dan mempertimbangkannya, dapat dilihat pada soal nomor 2

2. Di dalam dunia medis, terapi lintah menggunakan *Hirudo medicinalis* telah dijadikan sebagai sarana pengobatan alternative yang sangat menarik perhatian masyarakat. Terapi lintah dilakukan dengan cara menempelkan bagian *sucker* lintah pada titik – titik akupuntur yang berhubungan dengan penyakit pasien. *Sucker* merupakan salah satu karakteristik khas yang dimiliki lintah dan dapat dijadikan sebagai pembeda hewan ini pada filum Annelida. Berdasarkan ilustrasi di atas, deskripsikanlah apa yang dimaksud dengan *sucker* pada lintah!

Jawaban:
Sucker adalah alat penghisap yg terbagi mjd 2 yaitu Anterior adalah bagian atas untuk mengagigit mangsanya, dan posterior adalah bagian bawah untuk melekatkan pd kulit. Dan tdk sgt Anestetik utk menghilangkan rasa sakit.

Gambar 4.50 Kutipan jawaban Soal *Posttest* Nomor 2 Kelas Eksperimen

2. Di dalam dunia medis, terapi lintah menggunakan *Hirudo medicinalis* telah dijadikan sebagai sarana pengobatan alternative yang sangat menarik perhatian masyarakat. Terapi lintah dilakukan dengan cara menempelkan bagian *sucker* lintah pada titik – titik akupuntur yang berhubungan dengan penyakit pasien. *Sucker* merupakan salah satu karakteristik khas yang dimiliki lintah dan dapat dijadikan sebagai pembeda hewan ini pada filum Annelida. Berdasarkan ilustrasi di atas, deskripsikanlah apa yang dimaksud dengan *sucker* pada lintah!

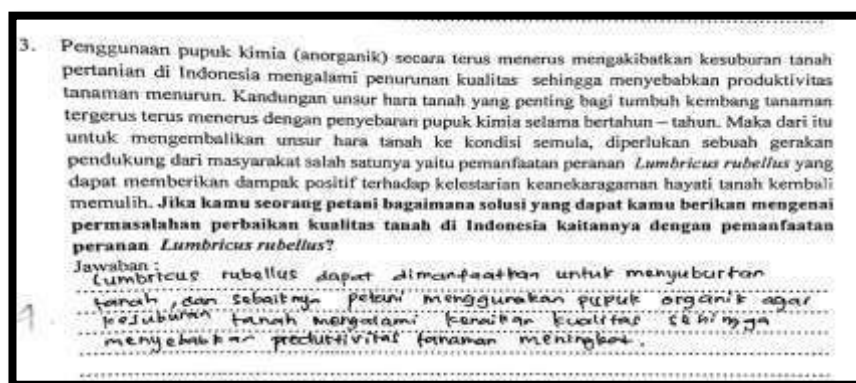
Jawaban:
Sucker merupakan alat hisap diantara anterior dan posterior, anterior berfungsi sebagai alat hisap dan posterior berfungsi untuk alat menempel.

Gambar 4.51 Kutipan jawaban Soal *Posttest* Nomor 2 Kelas Kontrol

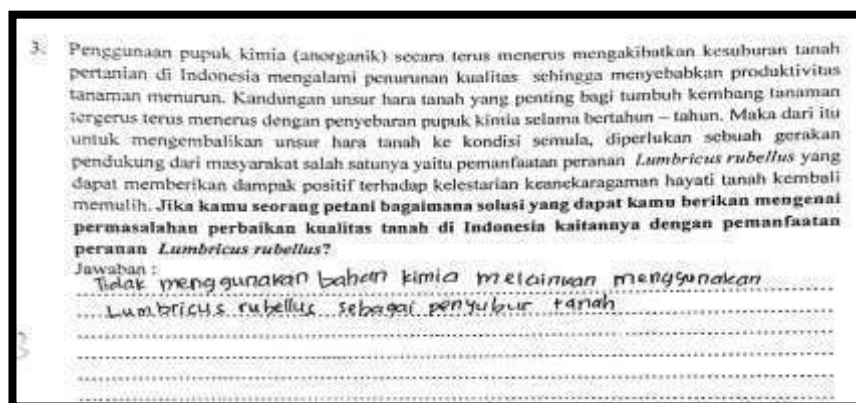
Pada kutipan jawaban nomor 2 diatas, telah menunjukkan bahwa hasil *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol sudah sesuai dengan perintah soal yaitu siswa dapat mendefinisikan istilah *sucker* pada lintah. Kedua kelas tidak hanya menjelaskan definisi *sucker*, akan tetapi siswa mampu menguraikan karakteristik *sucker* pada lintah

beserta fungsinya. Sedangkan pada hasil *pretest* siswa menunjukkan hasil yang rendah karena siswa belum mengetahui karakteristik *sucker* yang dimiliki lintah beserta fungsinya.

Aspek 3 menilai akseptabilitas dengan indikator dapat membuat lebih dari satu penyelesaian yang kredibel dalam suatu masalah, dapat dilihat pada soal nomor 3



Gambar 4.52 Kutipan jawaban Soal *Posttest* Nomor 3 Kelas Eksperimen

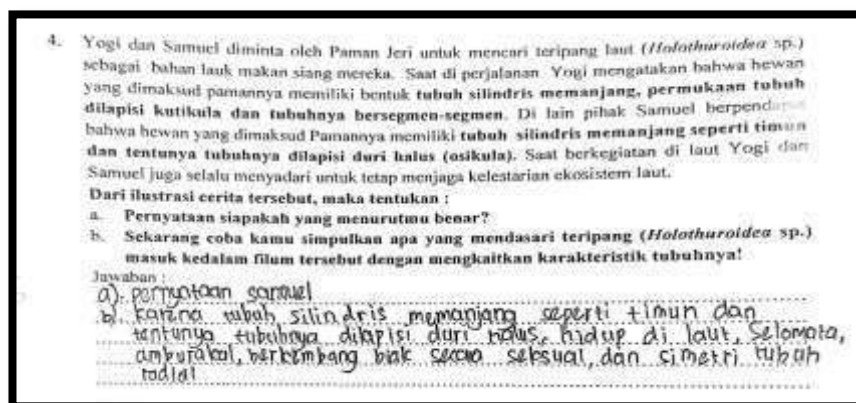


Gambar 4.53 Kutipan jawaban Soal *Posttest* Nomor 3 Kelas Kontrol

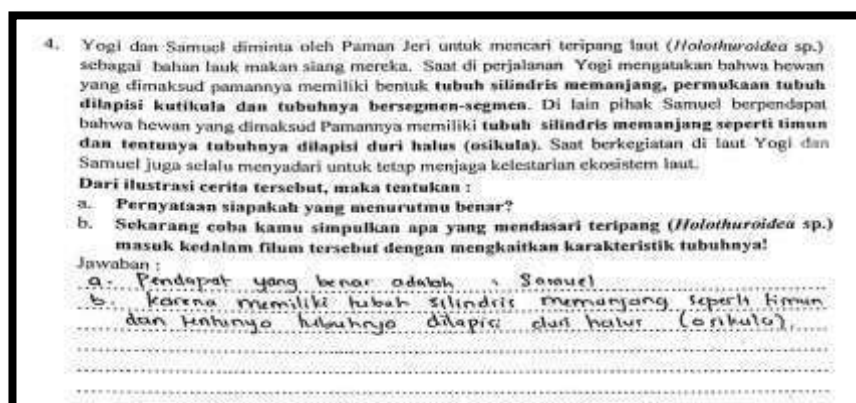
Pada jawaban siswa diatas, terlihat siswa kelas eksperimen mampu memberikan lebih dari satu penyelesaian dari permasalahan yang berkaitan dengan upaya perbaikan kualitas tanah di Indonesia kaitannya dengan perananan *Lumbricus rubellus*. Sedangkan jawaban pada kelas kontrol hanya memberikan penyelesaian dari permasalahan

yang ada tanpa mengkaitkan dengan adanya peranan dari *Lumbricus rubellus*.

Aspek 4 mengevaluasi argument – argumen dengan indikator dapat menentukan simpulan dari hal khusus ke hal umum pada suatu masalah secara tepat (berhipotesis), dapat dilihat pada soal nomor 4



Gambar 4.54 Kutipan jawaban Soal *Posttest* Nomor 4 Kelas Eksperimen

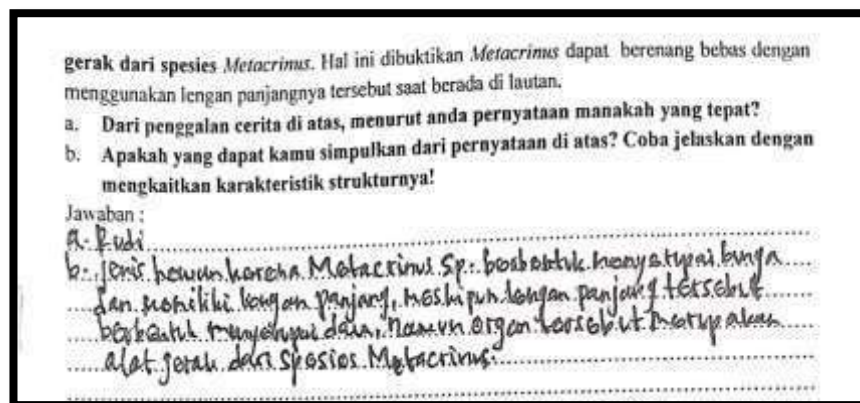


Gambar 4.55 Kutipan jawaban Soal *Posttest* Nomor 4 Kelas Kontrol

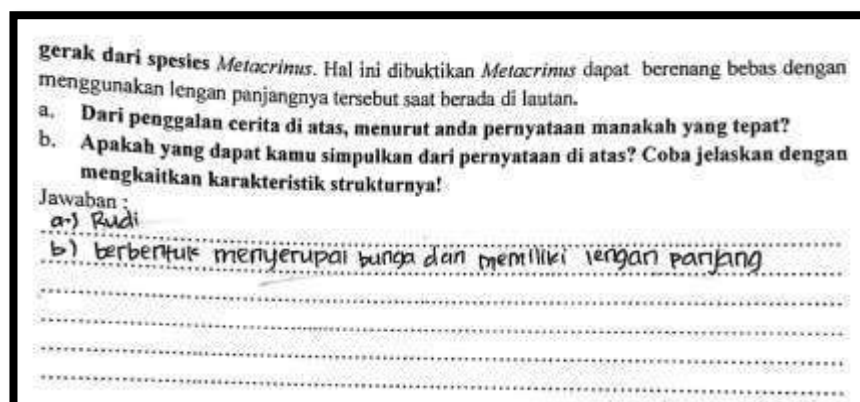
Pada kutipan jawaban soal *Posttest* nomor 4 di atas, siswa eksperimen dan siswa kontrol mampu memberikan jawaban sesuai dengan perintah soal yaitu siswa dapat menentukan simpulan dari pendapat yang tepat pada soal. Pada kutipan jawaban kelas eksperimen siswa dapat menyebutkan karakteristik lain untuk memperkuat jawaban mengenai dasar teripang dapat masuk ke dalam

filum Echinodermata. Sedangkan pada kelas kontrol siswa hanya dapat menyebutkan karakteristik yang mendasari teripang masuk ke dalam kelas Echinodermata sesuai yang tersaji di dalam soal. Hal ini di karenakan siswa kelas eksperimen dibiasakan pada *game puzzle* karakteristik filum Echinodermata yang terdapat dalam media *game* bermuatan *sustainability*.

Aspek 4 mengevaluasi argumen – argumen dengan indikator dapat membuat dedukasi pada setiap permasalahan (latar belakang fakta kontekstual), dapat dilihat pada soal nomor 7



Gambar 4.56 Kutipan jawaban Soal *Posttest* Nomor 7 Kelas Eksperimen

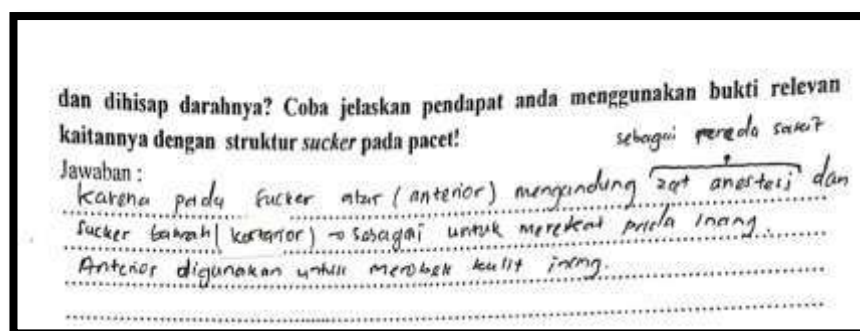


Gambar 4.57 Kutipan jawaban Soal *Posttest* Nomor 7 Kelas Kontrol

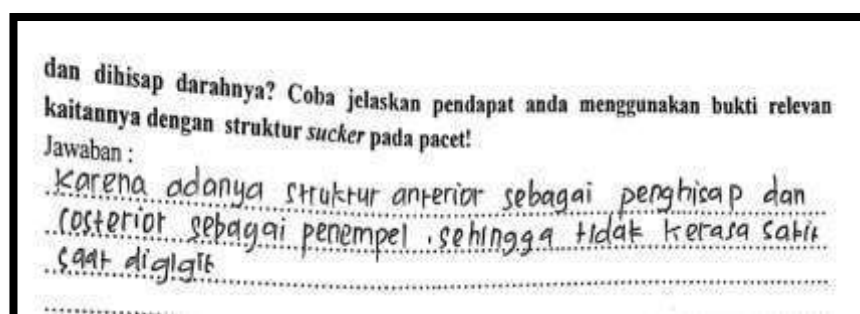
Pada kutipan jawaban soal *Posttest* nomor 7 di atas, siswa eksperimen dan siswa kontrol mampu memberikan jawaban sesuai

dengan perintah soal yaitu siswa dapat menentukan pernyataan pendapat yang tepat pada soal. Pada kutipan jawaban kelas eksperimen siswa dapat menyebutkan karakteristik lain untuk memperkuat jawaban mengenai dasar *Metacrinus* sp. merupakan biota laut jenis hewan. Sedangkan pada kelas kontrol siswa hanya dapat menyebutkan karakteristik yang mendasari *Metacrinus* sp. merupakan biota laut jenis hewan sesuai yang tersaji di dalam soal. Hal ini di karenakan siswa kelas eksperimen dibiasakan pada *game* puzzle karakteristik filum Echinodermata yang terdapat dalam media *game* bermuatan *sustainability*.

Aspek 5 menganalisis dan menghasilkan penjelasan dengan indikator dapat menunjukkan bukti yang relevan untuk menentukan penyebab dari permasalahan, dapat dilihat pada nomor 5



Gambar 4.58 Kutipan jawaban Soal *Posttest* Nomor 5 Kelas Eksperimen



Gambar 4.59 Kutipan jawaban Soal *Posttest* Nomor 5 Kelas Kontrol

Pada kutipan jawaban nomor 2 diatas, telah menunjukkan bahwa hasil *Posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol sudah sesuai dengan perintah soal yaitu siswa dapat menyebutkan *sucker* pada lintah. Kedua kelas tidak hanya menyebutkan *sucker*, akan tetapi siswa mampu menguraikan karakteristik *sucker* pada lintah beserta fungsinya. Pada kutipan jawaban siswa kelas eksperimen mampu menunjukkan bukti yang relevan kaitannya dengan struktur dan karakteristik yang dimiliki lintah yang dapat tidak memberikan rasa sakit saat menghisap darah inangnya. Sedangkan pada kutipan jawaban siswa kontrol belum memunculkan bukti yang relevan kaitannya dengan struktur dan karakteristik yang dimiliki lintah yang dapat tidak memberikan rasa sakit saat menghisap darah inangnya.

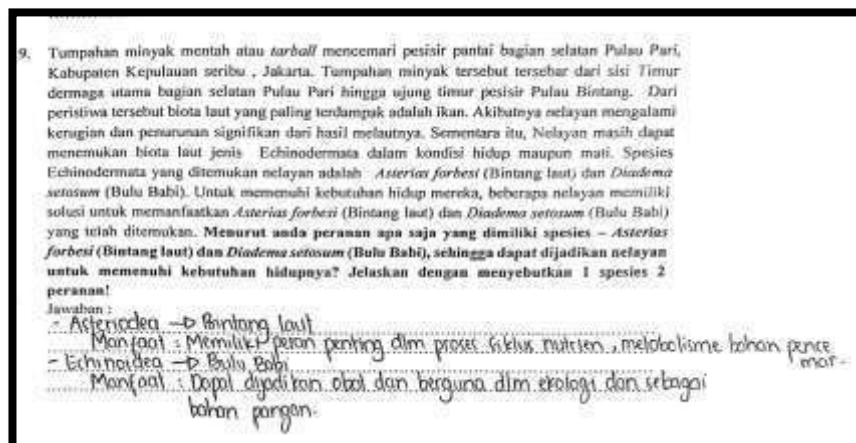
Aspek 5 menganalisis dan menghasilkan penjelasan dengan indikator dapat menemukan kemungkinan – kemungkinan yang terjadi dalam permasalahan, dapat dilihat pada nomor 9

9. Tumpahan minyak mentah atau *tarball* mencemari pesisir pantai bagian selatan Pulau Pari, Kabupaten Kepulauan seribu, Jakarta. Tumpahan minyak tersebut tersebar dari sisi Timur dermaga utama bagian selatan Pulau Pari hingga ujung timur pesisir Pulau Bintang. Dari peristiwa tersebut biota laut yang paling terdampak adalah ikan. Akibatnya nelayan mengalami kerugian dan penurunan signifikan dari hasil melautnya. Sementara itu, Nelayan masih dapat menemukan biota laut jenis Echinodermata dalam kondisi hidup maupun mati. Spesies Echinodermata yang ditemukan nelayan adalah *Asterias forbesi* (Bintang laut) dan *Diadema setosum* (Bulu Babi). Untuk memenuhi kebutuhan hidup mereka, beberapa nelayan memiliki solusi untuk memanfaatkan *Asterias forbesi* (Bintang laut) dan *Diadema setosum* (Bulu Babi) yang telah ditemukan. Menurut anda peranan apa saja yang dimiliki spesies – *Asterias forbesi* (Bintang laut) dan *Diadema setosum* (Bulu Babi), sehingga dapat dijadikan nelayan untuk memenuhi kebutuhan hidupnya? Jelaskan dengan menyebutkan 1 spesies 2 peranan!

Jawaban:

- Bulubabi — di jadikan kerajinan
- ↳ Rangsang
- bintang laut — kerajinan
- ↳ sbg anti tuman

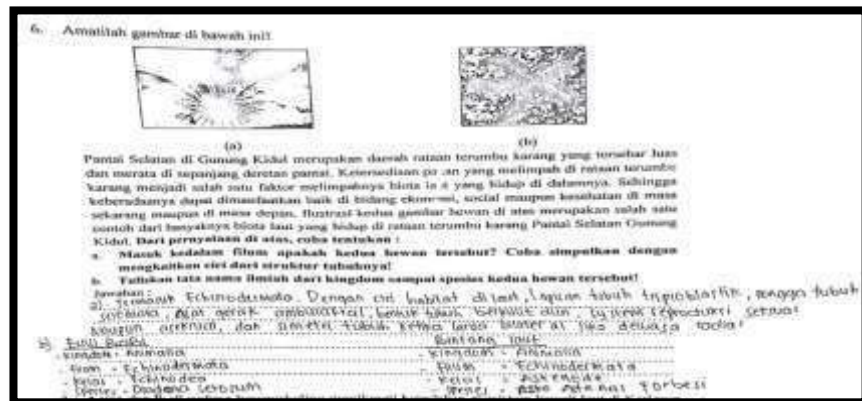
Gambar 4.60 Kutipan jawaban Soal *Posttest* Nomor 9 Kelas Eksperimen



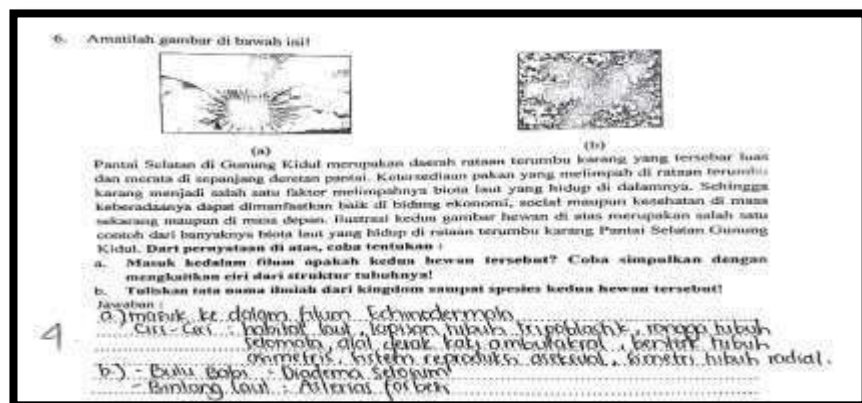
Gambar 4.61 Kutipan jawaban Soal *Posttest* Nomor 9 Kelas Kontrol

Pada kutipan soal di atas, siswa diminta untuk menyebutkan 1 spesies 2 peranan pada spesies *Asterias forbesi* dan *Diadema setosum* sehingga dapat dijadikan nelayan untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Hasil *posttest* siswa pada kelas eksperimen dapat menyebutkan peranan pada setiap spesies kaitannya untuk memenuhi kebutuhan hidup nelayan dan bersifat *sustainability*. Sedangkan pada hasil *posttest* pada kelas kontrol hanya menyebutkan peranan spesies secara umum tanpa mengkaitkan permasalahan yang tersaji di soal yaitu untuk membantu nelayan memenuhi kebutuhan hidupnya. Kutipan jawaban pada kelas kontrol juga belum memunculkan adanya muatan *sustainability*. Hal ini di karenakan, pada media *game* bermuatan *sustainability* dari *scene* awal hingga akhir siswa pada kelas eksperimen dibiasakan mengkaitkan adanya muatan *sustainability* dalam kehidupan sehari – hari yang disajikan dalam bentuk animasi.

Aspek 6 menganalisis dan membuat keputusan, menarik inferensi dan menghasilkan argument dengan indikator memeriksa kembali semua tahapan yang telah dilakukan, dapat dilihat pada nomor 6



Gambar 4.62 Kutipan jawaban Soal *Posttest* Nomor 6 Kelas Eksperimen

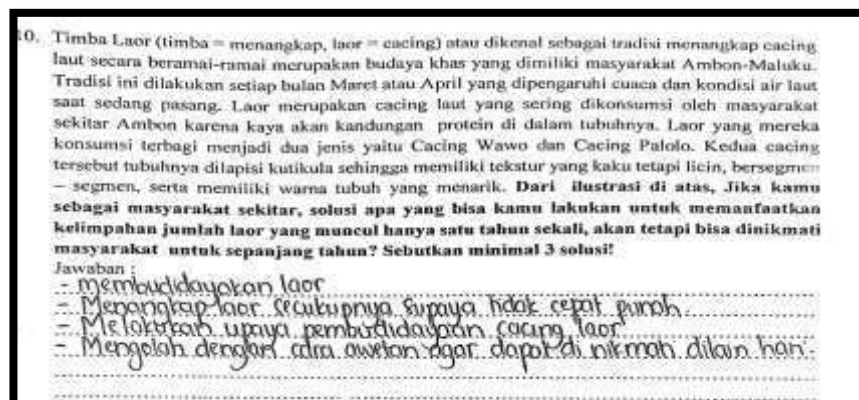


Gambar 4.63 Kutipan jawaban Soal *Posttest* Nomor 6 Kelas Kontrol

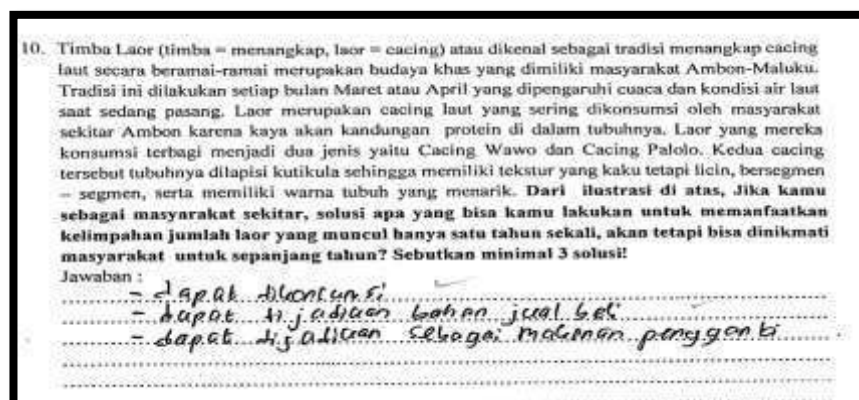
Pada kutipan jawaban nomor 6 diatas, telah menunjukkan bahwa hasil *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol sudah sesuai dengan perintah soal yaitu siswa dapat menyimpulkan dan mengkaitkan struktur tubuh dari bulu babi dan bintang laut. Pada hasil *posttest* kelas eksperimen siswa mampu menuliskan tata ilmiah dari kingdom sampai spesies kedua hewan tersebut. Sedangkan pada kelas kontrol belum memunculkan tata ilmiah dari kingdom sampai spesies kedua hewan tersebut secara lengkap.

Aspek 6 menganalisis dan membuat keputusan, menarik inferensi dan menghasilkan argument dengan indikator dapat membuat strategi

berdasarkan permasalahan semua konteks permasalahan, dapat dilihat pada nomor 10



Gambar 4.64 Kutipan jawaban Soal *Posttest* Nomor 10 Kelas Eksperimen



Gambar 4.65 Kutipan jawaban Soal *Posttest* Nomor 10 Kelas Kontrol

Pada kutipan soal di atas, siswa diminta untuk menyebutkan minimal 3 solusi dari pemanfaatan kelimpahan jumlah laor yang muncul hanya satu tahun sekali. Hasil *posttest* siswa pada kelas eksperimen dapat menyebutkan 4 solusi dengan benar dan ada kaitannya dengan muatan *sustainability*, sedangkan pada jawaban siswa pada kelas kontrol dapat menyebutkan 3 solusi tanpa ada kaitannya dengan muatan *sustainability*. Jawaban yang diberikan siswa baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol telah sesuai dengan perintah pada soal. Solusi yang diberikan pada siswa kelas

eksperimen memunculkan muatan *sustainability* yang bersifat berkelanjutan. Hal ini dikarenakan, pada media *game* bermuatan *sustainability* dari *scene* awal hingga akhir siswa pada kelas eksperimen dibiasakan mengkaitkan adanya muatan *sustainability* dalam kehidupan sehari – hari.

Berdasarkan data di atas, hasil penelitian ini juga diperkuat dengan adanya uji anacova yang telah dilakukan. Hasil yang didapatkan dari perhitungan uji anacova yaitu menunjukkan nilai sig = 0.000 atau nilai sig < 0,05 maka H₀ ditolak. Maka dapat disimpulkan bahwa tanpa adanya pengaruh dari nilai *pretest* yang diasumsikan sebagai kemampuan awal siswa, terdapat pengaruh dari media penggunaan media *game* bermuatan *sustainability* terhadap perubahan berpikir kritis siswa. Berkaitan dengan penggunaan media *game* bermuatan *sustainability* dalam pembelajaran Sholihah (2019) menjelaskan di dalam penelitiannya bahwa pembelajaran dengan memanfaatkan media animasi interaktif bermuatan *sustainability* terbukti dapat meningkatkan minat dan hasil belajar siswa karena mampu memvisualisasikan materi Biologi yang abstrak.

Selain itu, adanya muatan *sustainability* pada media pembelajaran juga berdampak terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Penjelasan tersebut relevan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Riyanti (2017), dimana terjadi peningkatan hasil *posttest* lebih besar pada kelas eksperimen saat pembelajaran dengan media pembelajaran *sustainability* dibandingkan dengan kelas kontrol yang tidak menggunakan media pembelajaran bermuatan *sustainability*.

b. *Self efficacy* Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Berdasarkan hasil dari *posttest* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat diketahui bahwa hasil rata – rata *posttest* angket *self efficacy* siswa kelas eksperimen yaitu 89. Sedangkan untuk hasil rata

– rata *posttest* angket *self efficacy* kelas kontrol adalah 78. Dari hasil *posttest* angket *self efficacy* kelas eksperimen tergolong memiliki *self efficacy* dengan kategori “tinggi”, sedangkan hasil *posttest* angket *self efficacy* kelas kontrol tergolong memiliki *self efficacy* dengan kategori “rendah”. Dari hasil angket *posttest self efficacy* kedua kelas tersebut menunjukkan bahwa rata – rata skor yang di dapat kelas eksperimen lebih tinggi dari pada kelas kontrol.

Perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat dari hasil uji *paired samples t-test* yang diperoleh sig. (2-tailed) = 0,008 dengan tingkat kepercayaan 95% yang berarti bahwa sig. < 0,05 maka pembelajaran pada kelas eksperimen dan kontrol “ada perbedaan signifikan terhadap nilai rata – rata *posttest self efficacy* dan lebih tinggi kelas eksperimen dibanding kelas kontrol.

Adapun perbedaan signifikan terhadap nilai rata – rata *posttest self efficacy* siswa dikarenakan pada pembelajaran kelas eksperimen dikolaborasi dengan menggunakan bantuan media *game* bermuatan *sustainability*. Dimana *game* tersebut dirancang agar dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan *self efficacy* siswa. Penerapan media *game* bermuatan *sustainability* pada penelitian ini dapat memunculkan ketercapaian *self efficacy* siswa melalui tindakan kepedulian siswa pada penyelesaian masalah yang bersifat berkelanjutan (*sustainability*). Adapun indikator *self efficacy* siswa yang muncul pada media *game* tersebut adalah indikator *magnitude*, *strength* dan *generality*. Dari indikator tersebut, memunculkan perbedaan jawaban dari hasil *posttest self efficacy* pada kelas eksperimen dengan perlakuan media *game* bermuatan *sustainability* dengan kelas kontrol tanpa perlakuan.

Indikator *Magnitude* (yaitu keyakinan pada kemampuan yang dimiliki) pada aspek strategi dapat dilihat pada kutipan alasan angket *self efficacy* sebagai berikut :

PERNYATAAN	TANGGAPAN				KETERANGAN
	SS	S	TS	STS	
Saya mencatat hal – hal penting yang terdapat di dalam <i>game</i> bermuatan <i>sustainability</i>	✓				ya agar dapat dipelajari ulang

Gambar 4.66 Kutipan Alasan Angket *Self efficacy* Indikator *Magnitude* - Aspek Strategi Kelas Eksperimen

PERNYATAAN	TANGGAPAN				KETERANGAN
	SS	S	TS	STS	
Saya mencatat hal – hal penting ketika guru memberi informasi atau memberi penjelasan mengenai materi Annelida dan Echinodermata			✓		malas mencatat

Gambar 4.67 Kutipan Alasan Angket *Self efficacy* Indikator *Magnitude* - Aspek Strategi Kelas Kontrol

Berdasarkan kutipan alasan angket *self efficacy* siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, dapat diketahui bahwa alasan yang diberikan siswa pada kelas eksperimen sudah memunculkan indikator *magnitude* pada aspek strategi dimana siswa mencatat hal – hal penting yang tersaji di dalam media *game* bermuatan *sustainability* dengan tujuan materi dapat dipelajari kembali yang merupakan salah satu strategi yang dapat dilakukan siswa untuk mendukung keyakinan pada dirinya dalam meghadapi hambatan ketika mempelajari materi. Sedangkan alasan yang diberikan siswa pada kelas kontrol belum memunculkan indikator *magnitude* pada aspek strategi dimana siswa memberikan keterangan malas mencatat.

Indikator *Magnitude* (yaitu keyakinan pada kemampuan yang dimiliki) pada aspek strategi dapat dilihat pada pada kutipan alasan angket *self efficacy* sebagai berikut :

Saya tidak menggunakan buku maupun sumber belajar lain ketika mengalami kesulitan dalam bermain <i>game</i> bermuatan <i>sustainability</i>			✓		Karena butuh sumber belajar yg lain dlm mencari jawaban
---	--	--	---	--	---

Gambar 4.68 Kutipan Alasan Angket *Self efficacy* Indikator *Magnitude* - Aspek Strategi Kelas Eksperimen

Saya tidak menggunakan buku maupun sumber belajar lain ketika mengalami kesulitan dalam kegiatan pembelajaran model <i>Discovery Learning</i> materi Annelida dan Echinodermata.	✓						Saya menggunakan buku untuk memahami materi
--	---	--	--	--	--	--	---

Gambar 4.69 Kutipan Alasan Angket *Self efficacy* Indikator *Magnitude* - Aspek Strategi Kelas Kontrol

Berdasarkan kutipan alasan angket *sustainability* siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, dapat diketahui bahwa alasan yang diberikan siswa pada kelas eksperimen sudah memunculkan indikator *magnitude* pada aspek strategi dimana siswa ketika mengalami kesulitan dalam kegiatan pembelajaran siswa akan menggunakan sumber belajar lain. Hal ini merupakan salah satu strategi yang dapat dilakukan siswa untuk mendukung keyakinan pada dirinya dalam menghadapi kesulitan dalam kegiatan pembelajaran. Sedangkan pada kelas kontrol pilihan jawaban dengan alasan yang diberikan siswa belum menunjukkan adanya keterkaitan untuk memunculkan indikator *magnitude* pada aspek strategi ketika siswa mengalami kesulitan dalam kegiatan pembelajaran. Dimana pilihan jawaban siswa kelas kontrol memilih SS (Sangat Setuju), sedangkan alasan yang diberikan menunjukkan ketidaksetujuan dari pernyataan yang tersaji.

Indikator *Magnitude* (yaitu keyakinan pada kemampuan yang dimiliki) pada aspek usaha dapat dilihat pada kutipan alasan angket *sustainability* sebagai berikut :

Saya tidak bertanya kepada guru ketika mengalami kesulitan dalam mengerjakan LKPD materi Annelida dan Echinodermata			✓				bertanya kepada hal yang saya tidak tahu
---	--	--	---	--	--	--	--

Gambar 4.70 Kutipan Alasan Angket *Self efficacy* Indikator *Magnitude* - Aspek Usaha Kelas Eksperimen

Saya tidak bertanya kepada guru ketika mengalami kesulitan dalam mengerjakan LKPD materi Annelida dan Echinodermata	✓						Saya bertanya ketika kesulitan
---	---	--	--	--	--	--	--------------------------------

Gambar 4.71 Kutipan Alasan Angket *Self efficacy* Indikator *Magnitude* - Aspek Usaha Kelas Kontrol

Berdasarkan kutipan alasan angket *self efficacy* siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, dapat diketahui bahwa alasan yang diberikan siswa pada kelas eksperimen sudah memunculkan indikator *magnitude* pada aspek strategi dimana siswa ketika mengalami kesulitan dalam mengerjakan LKPD siswa akan bertanya kepada guru. Sedangkan pada kelas kontrol pilihan jawaban dengan alasan yang diberikan siswa belum menunjukkan keterkaitan untuk memunculkan indikator *magnitude* pada aspek strategi ketika siswa mengalami kesulitan dalam mengerjakan LKPD siswa akan bertanya kepada guru. Dimana pilihan jawaban siswa kelas kontrol memilih SS (Sangat Setuju), sedangkan alasan yang diberikan menunjukkan ketidaksetujuan dari pernyataan tersebut.

Indikator *Magnitude* (yaitu keyakinan pada kemampuan yang dimiliki) pada aspek belajar dapat dilihat pada kutipan alasan angket *self efficacy* sebagai berikut :

Saya memanfaatkan pengalaman belajar dengan menggunakan game bermuatan <i>sustainability</i> untuk mengerjakan LKPD materi Annelida dan Echinodermata	✓					Ya karena di game Ada wawasan
---	---	--	--	--	--	-------------------------------

Gambar 4.72 Kutipan Alasan Angket *Self efficacy* Indikator *Magnitude* - Aspek Belajar Kelas Eksperimen

Saya memanfaatkan pengalaman belajar dari kegiatan diskusi dan presentasi untuk mengerjakan LKPD materi Annelida dan Echinodermata	✓					Ya karena menurut saya penting.
--	---	--	--	--	--	---------------------------------

Gambar 4.73 Kutipan Alasan Angket *Self efficacy* Indikator *Magnitude* - Aspek Belajar Kelas Kontrol

Berdasarkan kutipan alasan angket *self efficacy* siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, dapat diketahui bahwa alasan yang diberikan siswa pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol sudah memunculkan indikator *magnitude* pada aspek belajar dimana alasan yang diberikan dari kedua kelas telah mendukung pernyataan yang ada yaitu siswa akan memanfaatkan pengalaman belajar dari kegiatan

pembelajaran yang telah dilakukan. Hal ini dikarenakan pengalaman belajar merupakan salah satu kegiatan yang dapat dimanfaatkan oleh siswa untuk mendukung keyakinan pada dirinya ketika menghadapi hambatan – hambatan saat mengerjakan soal – soal yang terdapat pada LKPD.

Indikator *strength*, (yaitu keyakinan pada kemampuan yang dimiliki siswa, dan sikap tidak mudah menyerah dalam menghadapi rasa takut dan malu), pada aspek aktivitas dapat dilihat pada kutipan alasan angket *self efficacy* sebagai berikut :

Saya menetapkan target nilai yang tinggi ketika mengerjakan LKPD materi Annelida dan Echinodermata dengan bantuan game bermuatan <i>sustainability</i>	✓				ya saya menetapkan target nilai tinggi
--	---	--	--	--	--

Gambar 4.74 Kutipan Alasan Angket *Self efficacy* Indikator *Strength* – Aspek Aktivitas Kelas Eksperimen

Saya menetapkan target nilai yang tinggi ketika mengerjakan LKPD materi Annelida dan Echinodermata pada kegiatan diskusi dan presentasi		✓			saya menetapkan target nilai.
---	--	---	--	--	-------------------------------

Gambar 4.75 Kutipan Alasan Angket *Self efficacy* Indikator *Strength* – Aspek Aktivitas Kelas Kontrol

Berdasarkan kutipan alasan angket *self efficacy* siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, dapat diketahui bahwa alasan yang diberikan siswa pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol sudah memunculkan indikator *strength* pada aspek aktivitas dimana alasan yang diberikan dari kedua kelas telah mendukung pernyataan yang ada yaitu siswa akan menetapkan target nilai yang tinggi ketika mengerjakan LKPD. Dari kutipan alasan yang tersaji dalam angket tersebut dapat terlihat bahwa siswa pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol memiliki keyakinan diri yang kuat terhadap potensi diri yang dimilikinya dalam menyelesaikan soal – soal LKPD.

Indikator *strength*, (yaitu keyakinan pada kemampuan yang dimiliki siswa, dan sikap tidak mudah menyerah dalam menghadapi

rasa takut dan malu), pada aspek pencapaian dapat dilihat pada pada kutipan alasan angket *self efficacy* sebagai berikut :

Saya yakin mendapatkan hasil belajar yang memuaskan ketika mengerjakan LKPD materi Annelida dan Echinodermata dengan bantuan <i>game</i> bermuatan <i>sustainability</i>			V			Saya sudah berusaha semaksimal
--	--	--	---	--	--	--------------------------------

Gambar 4.76 Kutipan Alasan Angket *Self efficacy* Indikator *Strength* – Aspek Pencapaian / Prestasi Kelas Eksperimen

Saya yakin mendapatkan hasil belajar yang memuaskan ketika mengerjakan LKPD materi Annelida dan Echinodermata pada model pembelajaran <i>Discovery Learning</i> kegiatan diskusi dan presentasi			✓			Saya kurang yakin
---	--	--	---	--	--	-------------------

Gambar 4.77 Kutipan Alasan Angket *Self efficacy* Indikator *Strength* – Aspek Pencapaian / Prestasi Kelas Kontrol

Berdasarkan kutipan alasan angket *self efficacy* siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, dapat diketahui bahwa alasan yang diberikan siswa pada kelas eksperimen sudah memunculkan indikator *strength* pada aspek pencapaian / prestasi. Sedangkan pilihan jawaban dan alasan yang diberikan siswa pada kelas kontrol belum memunculkan indikator *strength* pada aspek pencapaian atau prestasi dimana siswa merasa kurang yakin terhadap hasil belajarnya ketika mengerjakan LKPD. Dari kutipan alasan yang diberikan dari siswa kelas eksperimen telah menunjukkan adanya keoptimisan diri yang kuat terhadap potensi diri yang dimilikinya dalam menyelesaikan tugas – tugas, keoptimisan ini muncul dikarenakan siswa pada kelas eksperimen dibiasakan menggunakan media *game* yang menyajikan permainan mengenai materi – materi yang dapat digunakan bekal siswa dalam menyelesaikan soal di LKPD sehingga dapat menunjang capaian hasil belajar siswa yang memuaskan. Sedangkan kutipan alasan yang diberikan oleh siswa kelas kontrol belum menunjukkan adanya keoptimisan diri yang kuat terhadap potensi diri yang dimilikinya, hal ini terlihat dari alasan yang diberikan siswa kelas kontrol dalam menyelesaikan tugas yang diberikan oleh guru

siswa merasa kurang yakin terhadap capaian hasil belajar yang akan di dapatkan melalui kegiatan pembelajaran konvensional dengan model pembelajaran *discovery learning*.

Indikator *strength*, (yaitu keyakinan pada kemampuan yang dimiliki siswa, dan sikap tidak mudah menyerah dalam menghadapi rasa takut dan malu), pada aspek pencapaian / prestasi dapat dilihat pada kutipan alasan angket *self efficacy* sebagai berikut :

Saya yakin dapat menyelesaikan LKPD materi Annelida dan Echinodermata dan game bermuatan <i>sustainability</i> dengan baik tanpa bantuan teman – teman dan guru		✓			karena saya sudah belajar
---	--	---	--	--	---------------------------

Gambar 4.78 Kutipan Alasan Angket *Self efficacy* Indikator *Strength* – Aspek Pencapaian / Prestasi Kelas Eksperimen

Saya yakin dapat menyelesaikan LKPD materi Annelida dan Echinodermata dengan baik tanpa bantuan teman – teman dan guru			✓		butuh bantuan teman
--	--	--	---	--	---------------------

Gambar 4.79 Kutipan Alasan Angket *Self efficacy* Indikator *Strength* – Aspek Pencapaian / Prestasi Kelas Eksperimen

Berdasarkan kutipan alasan angket *self efficacy* siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, dapat diketahui bahwa alasan yang diberikan siswa pada kelas eksperimen sudah memunculkan indikator *strength* pada aspek pencapaian atau prestasi. Sedangkan pilihan jawaban dan alasan yang diberikan siswa pada kelas kontrol belum memunculkan indikator *strength* pada aspek pencapaian atau prestasi dimana siswa membutuhkan bantuan teman untuk menyelesaikan LKPD. Dari kutipan alasan yang diberikan dari siswa kelas eksperimen telah menunjukkan adanya keyakinan diri yang kuat terhadap potensi diri yang dimilikinya dalam menyelesaikan tugas – tugas, keyakinan ini muncul dikarenakan siswa pada kelas eksperimen dibiasakan menggunakan media *game* yang menyajikan permainan mengenai materi – materi yang dapat digunakan bekal siswa dalam menyelesaikan soal di LKPD. Dengan memainkan media *game* bermuatan *sustainability* secara tidak langsung siswa eksperimen

sudah melaksanakan kegiatan belajar. Sedangkan kutipan alasan yang diberikan oleh siswa kelas kontrol belum menunjukkan adanya keyakinan diri yang kuat terhadap potensi diri yang dimilikinya, hal ini terlihat dari alasan yang diberikan siswa kelas kontrol dalam menyelesaikan tugas yang diberikan oleh guru siswa membutuhkan bantuan teman untuk menyelesaikannya.

Indikator *generality*, (yaitu keyakinan menyelesaikan tugas yang belum pernah ditemukan sebelumnya), pada aspek aktivitas dapat dilihat pada kutipan alasan angket *self efficacy* sebagai berikut :

Saya merasa tertantang ketika guru memberikan pembelajaran menggunakan media <i>game</i> bermuatan <i>sustainability</i>	√				karena hal baru bagi saya
--	---	--	--	--	---------------------------

Gambar 4.80 Kutipan Alasan Angket *Self efficacy* Indikator *Generality* – Aspek Aktivitas Kelas Eksperimen

Saya merasa tertantang mengerjakan LKPD dari guru			√		tidak merasa
---	--	--	---	--	--------------

Gambar 4.81 Kutipan Alasan Angket *Self efficacy* Indikator *Generality* – Aspek Aktivitas Kelas Kontrol

Berdasarkan kutipan alasan angket *self efficacy* siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, dapat diketahui bahwa alasan yang diberikan siswa pada kelas eksperimen sudah memunculkan indikator *generality* pada aspek aktivitas. Sedangkan pilihan jawaban dan alasan yang diberikan siswa pada kelas kontrol belum memunculkan indikator *generality* pada aspek aktivitas dimana siswa merasa tidak terlalu tertantang ketika mengerjakan LKPD yang diberikan guru dalam kegiatan pembelajaran. Dari kutipan alasan yang diberikan dari siswa kelas eksperimen telah menunjukkan adanya keyakinan pada kemampuan dirinya ketika menghadapi situasi yang lebih sulit dan bervariasi dalam mempelajari materi. Serta kegiatan pembelajaran dengan memanfaatkan media *game* bermuatan *sustainability* merupakan suatu hal baru yang dialami siswa dalam proses

pembelajaran. Sedangkan kutipan alasan yang diberikan oleh siswa kelas kontrol belum menunjukkan adanya keyakinan pada kemampuan dirinya ketika menghadapi situasi yang lebih sulit dan bervariasi dalam mempelajari materi.

Indikator *generality*, (yaitu keyakinan menyelesaikan tugas yang belum pernah ditemukan sebelumnya), pada aspek usaha dapat dilihat pada kutipan alasan angket *self efficacy* sebagai berikut :

Saya berusaha gigih ketika menyelesaikan tugas yang diberikan guru mengenai materi Annelida dan Echinodermata		✓			karena merupakan tanggung jawab
---	--	---	--	--	---------------------------------

Gambar 4.82 Kutipan Alasan Angket *Self efficacy* Indikator *Generality* – Aspek Usaha Kelas Eksperimen

Saya berusaha gigih ketika menyelesaikan tugas yang diberikan guru mengenai materi Annelida dan Echinodermata		✓			Saya gigih ketika menyelesaikan tugas.
---	--	---	--	--	--

Gambar 4.83 Kutipan Alasan Angket *Self efficacy* Indikator *Generality* – Aspek Usaha Kelas Kontrol

Berdasarkan kutipan alasan angket *self efficacy* siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, dapat diketahui bahwa alasan yang diberikan siswa pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol sudah memunculkan indikator *generality* pada aspek gigih dimana alasan yang diberikan dari kedua kelas telah mendukung pernyataan yang ada yaitu siswa akan berusaha gigih ketika menyelesaikan tugas yang diberikan guru. Kutipan alasan siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol telah menunjukkan adanya keyakinan yang dimiliki siswa pada kemampuan dirinya ketika menghadapi situasi tertentu dalam menyelesaikan tugas – tugas yang diberikan guru khususnya menyelesaikan tugas yang belum pernah ditemukan sebelumnya.

Indikator *generality*, (yaitu keyakinan menyelesaikan tugas yang belum pernah ditemukan sebelumnya), pada aspek ketekunan dapat dilihat pada kutipan alasan angket *self efficacy* sebagai berikut :

Saya tetap bertahan dalam kondisi apapun dan mencoba mencari alternative lain untuk menyelesaikan tugas – tugas yang di berikan guru	√				kearena tugas a dapat kewaji-kan saya
--	---	--	--	--	---------------------------------------

Gambar 4.84 Kutipan Alasan Angket *Self efficacy* Indikator *Generality* – Aspek Ketekunan Kelas Eksperimen

Saya tetap bertahan dalam kondisi apapun dan mencoba mencari alternative lain untuk menyelesaikan tugas – tugas yang di berikan guru	√				ya saya tetap bertahan dalam kondisi apapun
--	---	--	--	--	---

Gambar 4.85 Kutipan Alasan Angket *Self efficacy* Indikator *Generality* – Aspek Ketekunan Kelas Kontrol

Berdasarkan kutipan alasan angket *self efficacy* siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, dapat diketahui bahwa alasan yang diberikan siswa pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol sudah memunculkan indikator *generality* pada aspek ketekunan dimana alasan yang diberikan dari kedua kelas telah mendukung pernyataan yang ada yaitu siswa akan bertahan dalam kondisi apapun dan mencoba mencari alternative lain untuk menyelesaikan tugas – tugas yang diberikan guru. Kutipan alasan siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol telah menunjukkan adanya keyakinan yang dimiliki siswa pada kemampuan dirinya ketika menghadapi situasi yang lebih sulit dan bervariasi dalam menyelesaikan tugas – tugas yang diberikan guru khususnya menyelesaikan tugas yang belum pernah ditemukan sebelumnya.

Pada angket *self efficacy* siswa yang terdiri dari 3 indikator yaitu *magnitude* (keyakinan pada kemampuan yang dimiliki), *strength* (keyakinan pada kemampuan yang dimiliki siswa, dan sikap tidak mudah menyerah dalam menghadapi rasa takut dan malu) dan *generality* (menyelesaikan tugas yang belum pernah ditemukan sebelumnya), memiliki keterkaitan terhadap media *game* bermuatan *sustainability*. Dimana media *game* bermuatan *sustainability* memuat 3 aspek *sustainability* diantaranya yaitu lingkungan, ekonomi dan sosial – budaya. Terlibatnya konsep *sustainability* lingkungan,

ekonomi, sosial – budaya) yang tersaji di dalam media *game* bermuatan *sustainability* mampu mendukung siswa melakukan pemikiran kritis, karena dalam menyelesaikan masalah siswa mampu menggabungkan konsep lingkungan, ekonomi, dan sosial budaya demi tercapainya penyelesaian masalah yang seimbang. Dengan demikian, kognitif siswa mulai terbangun dari cara siswa menganalisis masalah dan mengaitkan masalah dengan materi pembelajaran khususnya pada materi Annelida dan Echinodermata.



Gambar 4.86 Gambar kumpulan *game* puzzle karakteristik di media *game* bermuatan *sustainability*

Berdasarkan gambar 4.86 yang telah tersaji, muatan materi di dalam *game puzzle* karakteristik tersebut sesuai dengan IPK yaitu mengelompokkan hewan sesuai dengan karakteristiknya, menerapkan struktur dengan klasifikasi filum, dan menjelaskan karakteristik hewan sebagai dasar klasifikasi kedalam filum Annelida dan Echinodermata yang dapat mengarahkan siswa untuk dapat berpikir kritis sehingga dapat memunculkan *self efficacy* siswa dalam

menyelesaikan tugas dengan benar. Dalam kegiatan pembelajaran tersebut, keyakinan yang dimiliki siswa dalam mengkaitkan masalah dengan materi pembelajaran yang tersaji dalam media *game* bermuatan *sustainability* akan mendukung munculnya *self efficacy* pada indikator *magnitude* (keyakinan pada kemampuan yang dimiliki dalam menyelesaikan tugas)

Selain itu, melalui kegiatan pembelajaran tersebut juga mendukung munculnya *self efficacy* pada indikator *strength*, yaitu keyakinan pada kemampuan yang dimiliki siswa, dan sikap tidak mudah menyerah dalam menghadapi rasa takut dan malu. Indikator ini dapat terlihat pada saat siswa kelas eksperimen tidak mudah menyerah ketika menyelesaikan permainan yang tersaji di dalam media *game* bermuatan *sustainability* hingga sampai selesai. Siswa juga tidak menunjukkan rasa takut dan malu hal ini terlihat ketika siswa pada kelas eksperimen berani bertanya kepada guru atas ketidak pahamannya saat menjalankan media *game* bermuatan *sustainability* yang sedang dilaksanakan.



Gambar 4.86 Dokumentasi kegiatan pembelajaran kelas eksperimen menggunakan media *game* bermuatan *sustainability*

Kegiatan pembelajaran dengan mengkolaborasikan penggunaan media *game* bermuatan *sustainability* juga mendukung munculnya *self efficacy* siswa pada indikator *generality* (keyakinan menyelesaikan tugas yang belum pernah ditemukan sebelumnya). Hal ini dapat terlihat pada saat siswa melakukan pemecahan masalah untuk menyelesaikan permainan yang tersaji pada media *game* hingga selesai, dimana penggunaan media *game* bermuatan *sustainability* dalam kegiatan pembelajaran merupakan salah satu tugas yang belum pernah dilakukan oleh siswa sebelumnya. Keyakinan yang dimiliki siswa dalam menguraikan pemecahan masalah berbasis *sustainability* yang tersaji di dalam media *game* tersebut mampu mendukung munculnya *self efficacy* pada indikator *generality* (menyelesaikan tugas yang belum pernah ditemukan sebelumnya).

Setelah dilakukan perhitungan dapat dikatakan bahwa media *game* bermuatan *sustainability* dapat meningkatkan *self efficacy* siswa kelas eksperimen. Ketercapaian *self efficacy* siswa dalam pembelajaran menggunakan media *game* bermuatan *sustainability* juga di dukung dari beberapa penelitian sebelumnya. Seperti pada hasil penelitian yang dilakukan oleh Hanifah & Agustini (2012), dan Safaat (2017) yang mengemukakan bahwa perolehan skor *self efficacy* siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi setelah dilakukan pembelajaran dengan menggunakan media *game* bermuatan *sustainability* dibandingkan dengan kelas kontrol yang tidak menggunakan media *game* bermuatan *sustainability*. Rendahnya *self efficacy* siswa pada kelas kontrol disebabkan karena dalam kegiatan pembelajaran konvensional kurang memfasilitasi siswa untuk memunculkan *self efficacy* siswa, sehingga setelah dilakukan pengukuran *self efficacy* kelas kontrol mendapatkan hasil lebih rendah dibandingkan dengan kelas eksperimen. Pernyataan ini sesuai dengan pendapat Agus (2019), yang menjelaskan bahwa metode pembelajaran konvensional tidak efektif untuk memunculkan *self*

efficacy siswa kaitannya di dalam proses pembelajaran konvensional siswa bersifat pasif hanya mendengarkan, menulis, mencatat, diskusi dan mengerjakan latihan soal yang menjadikan potensi dalam diri siswa tidak termaksimalkan. Kondisi tersebut juga menyebabkan siswa merasa bosan selama proses pembelajaran yang berdampak pada keyakinan diri mereka atas kemampuan yang dimiliki tidak meningkat.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka telah dihasilkan media *game* bermuatan *sustainability* pada materi Anellida dan Echinodermata yang layak, praktis dan efektif terhadap kemampuan berpikir kritis dan *self efficacy* siswa di SMA N 12 Semarang.

1. Media *game* bermuatan *sustainability* layak digunakan sebagai media pembelajaran dengan kelayakan sebesar 87,5% oleh pakar *sustainability*, 87,5% oleh pakar media dan 89,3% oleh pakar materi.
2. Media *game* bermuatan *sustainability* praktis digunakan dalam pembelajaran dengan kepraktisan sebesar 100% tanggapan positif guru dan 90,8% tanggapan positif dari siswa.
3. Media *game* bermuatan *sustainability* efektif digunakan dalam pembelajaran untuk:
 - a. Meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa ditunjukkan dengan adanya peningkatan *pretest – posttest* dari hasil N-gain 72% dan adanya pengaruh penggunaan media terhadap perubahan berpikir kritis siswa dari hasil uji anakova sebesar sig. 0,000.
 - b. Meningkatkan *self efficacy* siswa ditunjukkan dengan adanya perbedaan lebih tinggi secara signifikan dari kelas kontrol. Dilihat dari hasil *uji t-paired* sebesar sig. 0,008.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa media *game* bermuatan *sustainability* ini efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan *self efficacy* siswa di SMAN 12 Semarang.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, maka saran yang dapat diberikan peneliti guna pertimbangan untuk perbaikan proses pembelajaran adalah:

1. Diperlukan persiapan yang matang dan jangka waktu yang lama untuk mendapatkan hasil media *game* bermuatan *sustainability* yang lebih baik.
2. Diperlukan pengembangan media *game* bermuatan *sustainability* lebih lanjut guna menyempurnakan kekurangan dari media *game* bermuatan *sustainability* dengan menambah stimulus yang mengarahkan siswa untuk berpikir kritis dan aspek *sustainability* yang lebih luas dan lengkap.
3. Perlu dikembangkan lagi media *game* bermuatan *sustainability* supaya lebih efisien untuk digunakan dalam pembelajaran sesuai dengan kebutuhan siswa.
4. Diperlukan lembar observasi untuk mengukur *sustainability* siswa, agar dapat melihat aktivitas yang dilakukan secara langsung dan bisa terukur dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Adeyemi, S. B. (2012). Developing Critical Thinking Skills in Students: A Mandate for Higher Education in Nigeria. *European Journal Of Educational Research, 1*(20), 155-161.
- Adeyemi, S. B. (2012). Developing Critical Thinking Skills in Students: A Mandate for Higher Education in Nigeria. *European Journal Of Educational Research, 1* (20), 155-161.
- Agus, I. (2019). Efektivitas Guided Discovery Menggunakan Pendekatan Kontekstual Ditinjau dari Kemampuan Berpikir Kritis dan Self Efficacy. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika, 6*(2), 120 - 132.
- Ahmad, A. K. (2017). Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Team Games Tournament (TGT) dengan Pendekatan Matematika Realistik pada Siswa Kelas VII SMP Negeri 1 Patampanua Kabupaten Pinrang. *Skripsi*.
- Amanningrum, W. K. (2016). Efektivitas Team Game Tournament (TGT) dengan Quick and Smart terhadap Aktivitas dan hasil Belajar Materi Sistem Pertahanan Tubuh. *Skripsi*.
- Anita, N. M., Karyasa, Y. I., & Tika, I. N. (2013). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation (GI) terhadap Self-Efficacy Siswa. *e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha, 3*.
- Arifin, Z. (2014). *Penelitian Pendidikan Metode dan Paradigma Baru*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, S. (2012). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan (edisi 2)*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arikunto, S. (2013). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan edisi 2*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Bandura, A. (1986). *Social foundation of thought and action: A social cognitive theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Bandura, A. (1989). Human Agency in Social Cognitive Theory. *American Psychologist, 44*, 1175-1184.
- Bandura, A. (1995). Comments On The Crusade Against The Casual Efficacy Of Human Thought. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry, 26*, 179-190.

- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The Exercise of Control*. New York: W. H Freeman and Company.
- BSNP. (2018). *Panduan Penyusunan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Jenjang Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: BSNP.
- Campbell, N. A., Reece, J. B., Urry, L. A., Michael, L. C., Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., & Jackson, R. B. (2012). *BIOLOGI* (Kedelapan Jilid 2 ed.). Jakarta: Erlangga.
- Dananjaya, U. (2013). *Media Pembelajaran Aktif*. Bandung: Nuansa Cendekia.
- Daryanto. (2010). *Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media.
- Daryanto. (2011). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendiidkan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Ennis, R. H. (2011). The Nature Of Critical Thingking: An Outline of Critical Thinking Diposition and Abilities. *University of Illinois*.
- Ennis, R. H. (2011). *The Nature of Critical Thinking: An Outline of Critical Thinking Dispositions and Abilities*. University of Illinois: <http://faculty.education.illinois.edu/rhennis/documents/TheNatureofCr>.
- Ennis, R. H. (2012). *The Nature of Critical Thinking: An Outline of Critical Thinking Dispositions and Abilities*. University of Illinois.
- Erwandari, N. (2017). Implementasi sustainable development goals (SDGs) dalam meningkatkan ketahanan pangan di Provinsi Riau. *Jurnal Ilmu Hubungan Internasional* , 5(3), 875 - 888.
- Facione, P. A. (2011). *Critical Thinking: What It Is and Why It Counts*. Millbrae: Measured Reasons and The California Academic Press.
- Fathurrohman, M. (2017). *Model-model Pembelajaran Inovatif*. Yogyakarta: Ar - Ruzz Media.
- Fisher, A. (2008). *Berpikir Kritis : Sebuah Pengantar*. Jakarta: Erlangga.
- Grigorove, S. K. (2012). Ecopedagogy: Educating for a new eco-social intercultural perspective. *Journal Visio Global, Joacoba*, vol.15.No1-2. 433 - 454.
- Gunamantha, I. M. (2010). "Pendidikan Untuk Pembangunan Berkelanjutan: Mengapa, Apa dan Bagaimana". *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, vol.43, 215-221.
- Handayani, F. &. (2013). Hubungan *self efficacy* dengan prestasi belajar siswa akselerasi. *Jurnal Character*, 1(02), 1-5.

- Handayani, F., & Nurwidawati, D. (2013). Hubungan *Self efficacy* dengan Prestasi Belajar Siswa Akselerasi. *Journal Character*, 1(02), 1-5.
- Hanifah, N. &. (2012). Peningkatan *Self efficacy* Dan Berpikir Kritis Melalui Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Materi Pokok Asam las XI SMA N 9 Surabaya. *Unesa Journal of Chemical Education*, 1(1), 27-33.
- Hanifah, N., & Agustini, R. (2012). Peningkatan *Self efficacy* sdan Berpikir Kritis Melalui Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Materi Pokok Asam Basa Kelas XI SMA N 9 Surabaya. *Unesa Journal of Chemical Education*, 1(1), 27-33.
- Hartadiyati, E., Citraning, R., & Nurwahyunani, A. (2016). *IbM Guru SMA N 16 Semarang*. Semarang: SEMNAS Pengabdian Masyarakat - Universitas PGRI Semarang.
- Haryani, D. (2019). *Konteks Tradisi Budidaya Tyto Alba Di Desa Tlogoweru Dalam Pengembangan Media Animasi Interaktifdalam Pengembangan Media Animasi Interaktifdalam Pengembangan Media Animasi Interaktif Bermuatan Sustainability Pada Materi Ciri-Ciri Aves Untuk Siswa SMA*. SKRIPSI. SEMARANG: UNIVERSITAS PGRI SEMARANG.
- Haviz, M. (2013). Research and Development; penelitian di bidangg kependidikan yang inovatif, produktif dan bermakna. *16 (I)*, 28-43.
- Huda, M. (2014). *Model-model Pengajaran dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Ishartono, & Raharjo, T. S. (2015). Sustainable Development Goals (SDGs). *Social Work Jurnal*, 154-272.
- Ishartono, &. R. (2015). Sustainable Development Goals (SDGs). *Social Work Jurnal*, 0042, 154–272.
- Junaidi, I. (2009). Penerapan Strategi Pembelajaran "TGT" untuk Meningkatkan Hasil Belajar Konsep Klasifikasi Invertebrata bagi Siswa Kelas X SMAN 1 Kesesi Tahun Pelajaran 200/2007. *6(3)*, 61-66. Retrieved Juli 15, 2017, from http://jurnal.pdii.lipi.go.id/admin/jurnal/63096166_1693-8631.pdf
- Karisma, T. (2008). *Dasar - Dasar Zoology*. Indonesia: Karisma.
- Kartini, F. (2015, Januari 17). *Ini Kebiasaan Pengguna Android di Indonesia*. Kompas.

- Kemdiknas. (2010). *Model Pendidikan untuk Pembangunan Berkelanjutan (Education for Sustainable Development / ESD) melalui kegiatan Intrakurikuler*. Jakarta: Pusat Penelitian Kebijakan, Balitbang Kemdiknas.
- Kemendikbud. (2014). *Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI Nomor 103 Tahun 2014 tentang Pembelajaran pada Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kemdiknas. (2010). *Model Pendidikan untuk Pembangunan Berkelanjutan (Education for Sustainable Development / ESD) melalui Kegiatan Intrakurikuler*. Jakarta: Pusat Penelitian Kebijakan, Balitbang Kemdiknas.
- Kristiana, I., Nurwahyunani, A., & Dewi, E. R. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran TGT Menggunakan Media Puzzle terhadap Keaktifan dan Hasil Belajar Kognitif Siswa pada Materi Sistem Eksresi. *Journal Bioma*.
- Kustandi, C., & Sutjipto, B. (2016). *Media Pembelajaran: Manual dan Digital*. Bogor: Penerbit Ghalia Indonesia.
- Lestari, S., Filia, P. A., & Rachmawati, R. C. (2014). Offline game interactive media in teaching science at secondary schools in Semarang, Indonesia. *International Conference Mathematics, Science, and Education (ICMSE)*.
- Lunenburg, F. (2011). Self-Efficacy in the Workplace: Implications for motivation and Performance. *International Journal of Management, Business, and Administration*, 14, 1-5.
- Meltzer, D. E. (2002). The Relationship between Mathematics Preparation and Conceptual Learning Gains in Physics: a Possible "Hidden Variable" in Diagnostic Pretest Score. *American Journal of Physics*, 70(12), 1259-1268.
- Mulyawan, D. W., Annawaty, & Fahri. (2016). Preferensi Habitat Cacing Tanah (Oligochaeta) di Kabupaten Banggai Provinsi Sulawesi Tengah. *Online Journal of Natural Science*, 5(3), 251-257.
- Munadi, Y. (2013). *Media Pembelajaran: Sebuah Pendekatan Baru*. Jakarta: Referensi.
- Ningsih, R. Z. (2019). Karakteristik Filum Echinodermata di Pulau Dua Kabupaten Aceh Selatan Sebagai Media Pembelajaran Materi Kingdom Animalia. *Skripsi*.
- Nugroho, W. (2012). Aplikasi Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TGT Terhadap Hasil Belajar Bermain Bola Voli pada Siswa Kelas IX SMP Negeri Nguter Tahun Ajaran 2012/2013. *Jurnal Pendidikan. Universitas Semarang*.

- Nurmaningsih, N., Jekti, D., & Jamaluddin, J. (2013). Pengembangan Media Animasi Biologi dan Efektivitasnya Terhadap Peningkatan Minat serta Hasil Belajar Siswa SMA Negeri 7 Mataram. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 1(1), 91 - 100.
- Pangestuti, A. A., Susilo, H., & Zubaidah, S. (2014). Penerapan Model Pembelajaran Biologi Berbasis Reading-Concept Map-Teams *Game Tournaments* Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Kognitif Siswa Kelas X IPA 4 SMA Laboratorium UM. *Seminar Nasional XI Pendidikan Biologi FKIP UNS*, 18-161.
- Permatasari, D. A. (2021). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Pada Materi Bakteri Bermuatan Sustainability Untuk Meningkatkan Sikap Peduli Sustainability Siswa SMA*. SKRIPSI. SEMARANG: UNIVERSITAS PGRI SEMARANG.
- Pongtuluran, Y. (2015). Manajemen sumber daya alam dan lingkungan. *Penerbit Andi*.
- Pratama, A. Y., Arumsari, A., & Aprilia, H. (2017). Penentuan Kadar Protein Air Liur Lintah (*Hirudo medicinalis* L.) dengan Metode Bradford. *Prosiding Farmasi*, 3(2).
- Prayogo WS, B. R. (2012). Keefektifan penggunaan media animasi macromedia flash pada materi kompresor. *Automotive Science and Education Journal*, 1(1): 33-37.
- Priyanto, Y., Djati, M., & Fanani, Z. (2013). Pendidikan Berperspektif Lingkungan Menuju Pembangunan Berkelanjutan *Environmental Perspective Education Towards Sustainable Development*. 16(I).
- Priyatno, D. (2010). *Teknik Mudah Dan Cepat Melakukan Analisis Penelitian Dengan SPSS*. Yogyakarta: Gava Media.
- Riyanti, L. D. (2017). *Penggunaan E-Magazine Bermuatan Sustainability Pada Pembelajaran Materi Pemanasan Global Untuk Meningkatkan Sikap Peduli Sustainability Dan Berpikir Kritis Siswa SMP*. Skripsi. Semarang: Universitas PGRI Semarang.
- Rusman. (2013). *Belajar dan Pembelajaran Berbasis Komputer*. Bandung: Alfabeta.
- Safaat, N. (2017). Pengaruh Penggunaan Media *Game* Offline Bermuatan *Sustainability* Dalam Pembelajaran Biologi Materi Invertebrata Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan *Self efficacy* Siswa. *Skripsi*.

- Safaat, N. (2017). *Pengaruh Penggunaan Media Game Offline Bermuatan Sustainability Dalam Pembelajaran Biologi Materi Invertebrata Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Self efficacy Siswa*. Skripsi. Semarang: Universitas PGRI Semarang.
- Sholihah, L. (2019). *Konteks Tradisi Budidaya Tyto Alba Di Desa Tlogoweru Dalam Pengembangan Media Animasi Interaktif Bermuatan Sustainability Pada Materi Predasi Untuk Siswa SMA*. SKRIPSI. SEMARANG: UNIVERSITAS PGRI SEMARANG.
- Simbolon, P. P. (2010). Bahan Ajar Kingdom Animalia Biologi Kelas X IPA. Retrieved April 2020, from <https://www.slideshare.net/mobile/PoslenSimbolonPeabank/materi-animalia-31150952>
- Slavin, R. E. (2008). *Cooperative Learning Teori, Riset dan Praktik*. Bandung: Nusa Indah.
- Slavin, R. E. (2008). *Cooperative Learning Teori, Riset dan Praktik*. Bandung: Nusa Indah.
- Suciyati, A., Rustini, T., & Hermawan, A. H. (2016). Penggunaan Model Cooperative Learning Tipe Team Games Tournament Berbasis Multisensori untuk Meningkatkan Keterampilan Sosial Siswa pada Pembelajaran IPS. *Jurnal PGSD Kampus Cibiru*, 1-9.
- Sudibyoy, R. S. (2009). Education for Sustainable Development. EfSD, Panduan untuk Pengembangan Berkelanjutan. *Bahan Presentasi*.
- Sudjana. (2005). *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2012). *Metodelogi Penelitian Pendidikan (Pendidikan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D)*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2015). *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukmadinata, N. S. (2009). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

- Sundari, P. D., Parno, & Kusairi, S. (2016). Hubungan antara Efikasi-diri dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Pros. Semnas Pend. IPA Pascasarjana UM, Vol. 1*, 405-415.
- Suprastowo, & d. (2010). *Model Pendidikan untuk Pembangunan Berkelanjutan Kegiatan Intrakurikuler*. Jakarta: Balitbang Kemendiknas.
- Suprastowo, P., Sisdiana, E., Listiawati, N., Sumantri, D., Martini, A. I., & Supriyadi, T. (2010). *Model Pendidikan untuk Pembangunan Berkelanjutan (Education of Sustainable Development / ESD) melalui Kegiatan Intrakurikuler*. Jakarta: Pusat Penelitian Kebijakan, Balitbang, Kemdiknas.
- Suprijono, A. (2016). *Cooperative Learning Teori dan Aplikasi PAIKEM*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Sutjiono, T. W. (2005). Pendayagunaan Media Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Penabur*, 4(4), 76-84. Retrieved Januari 11, 2017, from <http://www.bpkpenabur.or.id/>
- Taniredja, & Tukiran. (2013). *Model-Model Pembelajaran Inofatif dan Efektif*. Bandung: Alfabeta.
- Trianto. (2007). *Model-model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Umayah, S., Haryani, S., & Sumarni, W. (2013). Pengembangan Kartu Bergambar Tiga Dimensi sebagai Media Diskusi Kelompok pada Pembelajaran IPA Terpadu Tema Kehidupan. *Unnes Science Education Journal*, 2(2).
- Undang-undang RI No. 20 Tahun (2003) tentang Sistem Pendidikan Nasional*. (n.d.). Bandung: Fokusmedia.
- UNESCO. (2012). *Education for Sustainable Development in Action*. Paris: United Nations Educational Scientific and Cultural Organisation.
- UNESCO. (2017). *Education for Sustainable Development Goals*. Paris: United Nations Educational Scientific and Cultural Organisation.
- UNESCO, & Development, S. (2014). UNESCO World Conference on Education for Sustainable Development (ESD).
- Utomo, T., Wahyuni, D., & Hariyadi, S. (2014). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning) Terhadap Pemahaman Konsep dan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa (Siswa Kelas VIII Semester Gasal SMPN 1 Sumbermalang Kabupaten Situbondo Tahun Ajaran 2012/2013. *Jurnal Edukasi*, 1(1), 5 - 9.

- Winarsunu, T. (2009). *Statistik untuk Psikologi dan Pendidikan*. Malang: UMM.
- Yudasmara, G. A., & Purnami, D. (2015). Pengembangan media pembelajaran interaktif biologi untuk meningkatkan hasil belajar siswa SMP. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran* , 48(1-3).
- Yusron, E. (1985). Beberapa Catatan Mengenai Cacing Laut (Polychaeta). *Oseana*, X(4), 122-127.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Wawancara Guru Mata Pelajaran Biologi

LEMBAR WAWANCARA GURU BIOLOGI KELAS X**SMA NEGERI 12 SEMARANG**

Tempat Penelitian : SMA N 12 Semarang
 Narasumber : Bp. Subaedi, S.Pd., M.Pd.
 Pewawancara : 1. Ade Ardhita Fatmawati (16320081)
 2. Priyantoro (16320088)

No	Pertanyaan	Jawaban
1	Berapa jumlah kelas IPA untuk kelas X di SMA 12 Semarang tahun ajaran 2021/2022?	<ul style="list-style-type: none"> • 6 Kelas MIPA 1, MIPA 2, MIPA 3, MIPA 4, MIPA 5, MIPA 6
2	Berapakah besarnya nilai KKM mata pelajaran Biologi yang ditentukan oleh sekolah?	<ul style="list-style-type: none"> • 70
3	Apakah hasil belajar peserta didik memenuhi batas nilai KKM yang ditentukan oleh sekolah?	<ul style="list-style-type: none"> • Ada beberapa siswa yang belum memenuhi batas nilai KKM yang ditentukan oleh sekolah
4	Apakah yang Ibu / bapak lakukan jika peserta didik tidak memenuhi standar KKM?	<ul style="list-style-type: none"> • Untuk peserta yang belum memenuhi nilai KKM akan diberikan remedial ataupun penugasan
5	Apakah Ibu / bapak menggunakan model, metode atau media dalam pembelajaran? Jika iya, sebutkan.	<ul style="list-style-type: none"> • Untuk pelaksanaan PTM terbatas Pasca Covid, belum memaksimalkan penggunaan model, metode maupun media dalam pembelajaran. Hal ini dikarenakan kegiatan pembelajaran harus mematuhi SOP protokol kesehatan yang berlaku meliputi 5M (memakai masker, mencuci tangan, menjaga jarak, mengurangi mobilitas, dan menjauhi kerumunan). • Media yang digunakan dalam pelaksanaan PTM terbatas : PPT

6	Bagaimana respon atau kondisi peserta didik saat kegiatan pembelajaran berlangsung?	<ul style="list-style-type: none"> • Ketika menggunakan bantuan media (PPT) dalam kegiatan pembelajaran peserta didik memperhatikan dengan baik.
7	Bagaimana hasil belajar peserta didik dengan proses pembelajaran tersebut?	<ul style="list-style-type: none"> • Hasil belajar peserta didik dengan proses pembelajaran tersebut sudah cukup baik
8	Apakah guru selalu menggunakan media dalam pembelajaran Biologi khususnya pada materi Annelida dan Echinodermata?	<ul style="list-style-type: none"> • Iya selalu menggunakan • Kesulitan yang dialami dalam pembelajaran PTM terbatas adalah belum bisa memanfaatkan preparat yang ada. • Solusi yang dilakukan dengan memanfaatkan media dalam bentuk PPT dan gambar.
9	Bagaimana pengadaan media pembelajaran Biologi pada materi Annelida dan Echinodermata?	<ul style="list-style-type: none"> • Masih menggunakan media sederhana dan masih berpaku dari buku paket.
10	Apa saja jenis media pembelajaran Biologi pada materi Annelida dan Echinodermata?	<ul style="list-style-type: none"> • PPT, gambar, media papan tulis, dan buku paket
11	Bagaimana kondisi media pembelajaran Biologi pada materi Annelida dan Echinodermata di sekolah?	<ul style="list-style-type: none"> • Kondisi baik, untuk menunjang penggunaan media PPT dan gambar. Setiap kelas sudah terfasilitasi LCD dan layar proyektor.
12	Bagaimana cara guru menyediakan media dalam pembelajaran materi Annelida dan Echinodermata?	<ul style="list-style-type: none"> • Mempersiapkan media sendiri dengan membuat PPT, mengunduh gambar maupun video di internet.
13	Bagaimana pola pemanfaatan media pembelajaran di dalam kelas? (Perorangan, berkelompok atau didemonstrasikan guru)	<ul style="list-style-type: none"> • Lebih sering mendemonstrasikan
14	Bagaimana kegiatan tindak lanjut yang dilakukan guru setelah menggunakan media	<ul style="list-style-type: none"> • Kegiatan tindak lanjut yang dapat dilakukan meliputi presentasi, penugasan, Tanya jawab secara langsung.

	dalam pembelajaran materi Annelida dan Echinodermata?	mengulangi penjelasan yang sudah disampaikan, dan dilakukan post test untuk dievaluasi.
15	Bagaimana cara guru melakukan evaluasi setelah menggunakan media pembelajaran materi Annelida dan Echinodermata?	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan post test atau ulangan harian
16	Bagaimana hasil evaluasi setelah kegiatan pembelajaran memanfaatkan media pembelajaran tersebut?	<ul style="list-style-type: none"> Hasil evaluasi bervariasi ada siswa yang tuntas dan ada siswa yang tidak tuntas.
17	Bagaimana interaksi siswa terhadap media yang digunakan?	<ul style="list-style-type: none"> Sudah baik. Ada beberapa siswa yang memperhatikan dan ada beberapa siswa yang tidak memperhatikan.
18	Adakah kesulitan – kesulitan yang dialami siswa dalam menggunakan media pembelajaran pada materi Annelida dan Echinodermata?	<ul style="list-style-type: none"> Ada. Untuk materi Annelida dan Echinodermata siswa sulit memahami konsep materi yang bersifat abstrak. Peserta didik membutuhkan materi yang kontekstual atau dalam bentuk nyata.
19	Apakah media pembelajaran pada materi Annelida dan Echinodermata sudah dimanfaatkan secara maksimal?	<ul style="list-style-type: none"> Ya tentunya. Guru sudah berusaha semaksimal mungkin memanfaatkan media yang digunakan. Akan tetapi kondisi siswa yang sulit untuk aktif dalam mengikuti kegiatan pembelajaran menggunakan media tersebut.
20	Apa saja faktor – faktor yang mempengaruhi penggunaan media pembelajaran Biologi materi Annelida dan Echinodermata?	<ul style="list-style-type: none"> Pemilihan media pembelajaran yang belum tepat sehingga isi materi belum mencapai tujuan pembelajaran, ketidakbermian siswa dengan media yang ada.
21	Apakah peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami materi Annelida dan Echinodermata?	<ul style="list-style-type: none"> Iya tentunya. Karena siswa sulit untuk membayangkan materi – materi yang bersifat abstrak sedangkan media yang disajikan berupa gambar sehingga belum memfasilitasi siswa untuk memahami materi yang sulit.
22	Bagaimana kemampuan berpikir kritis, pemahaman konsep, <i>self efficacy</i> dan sikap peduli <i>sustainability</i> peserta	<ul style="list-style-type: none"> Untuk kemampuan berpikir kritis, pemahaman konsep, <i>self efficacy</i> dan sikap peduli <i>sustainability</i>

	didik dalam belajar materi Annelida dan Echinodermata?	peserta didik dalam belajar materi Annelida dan Echinodermata belum 100% terlihat.
23	Apakah dalam proses pembelajaran yang telah dilakukan sudah menanamkan aspek <i>sustainability</i> ?	<ul style="list-style-type: none"> • Sudah, penanaman aspek <i>sustainability</i> dilakukan melalui penugasan. Akan tetapi belum tahu hal tersebut merupakan salah satu aspek <i>sustainability</i>
24	Saya memiliki ide mengembangkan media <i>game</i> bermuatan <i>sustainability</i> sebagai media yang digunakan dalam pembelajaran materi Annelida dan Echinodermata, bagaimana pendapat Bapak/Ibu sendiri?	<ul style="list-style-type: none"> • Dilihat materi Annelida dan Echinodermata memang banyak sekali materinya. Maka dari itu perlu adanya inovasi strategi pembelajaran baik model, media maupun metode yang digunakan. Adanya strategi yang inovatif akan memberikan motivasi belajar pada peserta didik.
25	<p>Apa harapan Bapak/Ibu terhadap kegiatan pembelajaran Biologi mengenai beberapa kemampuan dibawah ini:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berpikir kritis • Pemahaman konsep • <i>Self efficacy</i> • Sikap peduli <i>sustainability</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Dalam proses pembelajaran yang terpenting ialah tuntutan materi dan tuntutan KD tercapai. Pembelajaran sekarang sesuai dengan tuntutan perkembangan zaman 4.0, harapannya yaitu tercapainya kemampuan 4C menggunakan IPTEK dengan baik

Semarang, April 2022

Mengetahui,
Guru Biologi SMAN 12 Semarang,



Subaedi, S.Pd., M.Pd.
NIP.

Mahasiswa Peneliti,



Ade Ardhita Fatmawati
NPM.

Lampiran 2a Lembar Validasi Pakar *Sustainability*

**LEMBAR VALIDASI PENILAIAN PENGEMBANGAN MEDIA *GAME*
BERMUATAN *SUSTAINABILITY* MATERI FILUM ANNELIDA DAN
ECHINODERMATA**

OLEH AHLI *SUSTAINABILITY*

Lembar penilaian ini dimaksudkan untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian berjudul “**PENGEMBANGAN MEDIA *GAME* BERMUATAN *SUSTAINABILITY* MATERI FILUM ANELLIDA DAN ECHINODERMATA UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN *SELF EFFICACY* SISWA SMA**”. Pengisian lembar ini dilakukan untuk mengumpulkan data dalam rangka penulisan skripsi untuk menyelesaikan Studi Program Sarjana Universitas PGRI Semarang dan bukan kepentingan yang lain.

Sehubungan dengan hal tersebut diatas, mohon bantuan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap media pembelajaran terlampir. Jawaban Bapak/Ibu akan berpengaruh terhadap kelayakan media *game offline* bermuatan *sustainability* ini.

Terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu dalam mengisi daftar ini. Semoga kebaikan hati Bapak/Ibu akan dibalas dengan kebaikan yang berlipat dari Tuhan.

Tujuan : Untuk mengetahui kelayakan media *game offline* bermuatan *sustainability*

Identitas : Dosen Pendidikan Biologi UPGRIS

Nama :

NIP/ NPP :

A. Petunjuk :

1. Tulislah identitas Bapak/Ibu yang meliputi nama dan NIP/NPP pada bagian yang tersedia.

2. Berilah tanda centang (√) pada kolom yang tersedia sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu terhadap media animasi interaktif bermuatan *sustainability* ini.
3. Disamping itu mohon Bapak/Ibu memberikan komentar atau masukan perbaikan pada tempat yang disediakan.
4. Setelah mengisi seluruh item, tuliskan nama dan tanda tangan Bapak/Ibu pada bagian yang tersedia.

Penilaian Skor :

Skor 1 : Kurang

Skor 2 : Cukup sedang

Skor 3 : Baik

Skor 4 : Baik sekali

B. Kolom Penilaian

Aspek	Kriteria	Skor			
		4	3	2	1
Bermuatan <i>Sustainability</i>	1. Materi Filum Annelida dan Echinodermata memuat 3 aspek <i>sustainability</i> (sosial, budaya, lingkungan dan ekonomi) yang simultan dan berkesinambungan				
	2. Isi konteks cerita <i>game offline</i> materi filum Annelida dan Echinodermata memuat 3 aspek <i>sustainability</i> (sosial, budaya, lingkungan dan ekonomi) yang simultan dan berkesinambungan				
	3. Menumbuhkan peserta didik untuk memiliki sikap peduli <i>sustainability</i>				
	4. Mendukung peserta didik untuk menumbuhkan kemampuan <i>self efficacy</i>				
Total skor					

C. Komentar/Saran :

D. Pedoman Penskoran

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

Tabel range persentase dan kriteria kualitatif data

No.	Interval	Kriteria	Keterangan
1	76% - 100%	Baik sekali	Sangat Layak
2	56% - 75%	Baik	Layak dengan Sedikit Revisi
3	40% - 55%	Cukup Sedang	Layak dengan banyak revisi
4	0% - 40%	Kurang	Tidak layak

Perangkat pembelajaran pada materi Filum Annelida dan Echinodermata bermuatan *sustainability* ini dinyatakan*):

- Layak digunakan dilapangan tanpa ada revisi *
- Layak digunakan dilapangan dengan revisi
- Tidak layak digunakan dilapangan

*)Lingkari salah satu

Semarang,.....

Validator,

.....

NIP/NPP

**Rubrik Penilaian Media *Game Offline* Bermuatan *Sustainability* oleh Ahli
*Sustainability***

No.	Kreteria yang dinilai	Skor	Penjabaran
1.	Isi materi bermuatan 3 aspek <i>sustainability</i> (sosial, budaya, lingkungan dan ekonomi) yang simultan, berkesinambungan, dan keberlanjutan	4	Jika isi materi memuat 3 aspek <i>sustainability</i> yang terintegrasi
		3	Jika isi materi memuat 3 aspek <i>sustainability</i> , tetapi kurang terintegrasi
		2	Jika isi materi memuat 3 aspek <i>sustainability</i> , tetapi tidak terintegrasi
		1	Jika isi materi tidak memuat 3 aspek <i>sustainability</i> , dan tidak terintegrasi
2.	Isi konteks <i>game offline</i> materi filum Annelida dan Echinodermata bermuatan 3 aspek <i>sustainability</i> (sosial, budaya, lingkungan dan ekonomi) yang simultan, berkesinambungan, dan keberlanjutan	4	Jika konteks <i>game offline</i> sangat sesuai dengan muatan aspek <i>sustainability</i>
		3	Jika konteks <i>game offline</i> sesuai dengan muatan Aspek <i>sustainability</i>
		2	Jika isi konteks <i>game offline</i> cukup sesuai dengan Muatan Aspek <i>sustainability</i>
		1	Jika isi konteks <i>game offline</i> tidak sesuai dengan muatan aspek <i>sustainability</i>

No.	Kreteria yang dinilai	Skor	Penjabaran
3.	Menumbuhkan peserta didik untuk memiliki sikap peduli <i>sustainability</i>	4	Jika isi materi terdapat contoh sikap peduli <i>sustainability</i> yang diaplikasikan sehari – hari.
		3	Jika isi materi terdapat contoh sikap peduli <i>sustainability</i>
		2	Jika isi materi terdapat teoritis mengenai sikap peduli <i>sustainability</i>
		1	Jika isi materi tidak terdapat contoh sikap peduli <i>sustainability</i>
4.	Mendukung peserta didik untuk menumbuhkan kemampuan <i>self efficacy</i>	4	Jika isi materi sangat mendukung peserta didik untuk untuk menumbuhkan kemampuan <i>self efficacy</i>
		3	Jika isi materi mendukung peserta didik untuk menumbuhkan kemampuan <i>self efficacy</i>
		2	Jika isi materi cukup mendukung peserta didik untuk menumbuhkan kemampuan <i>self efficacy</i>
		1	Jika isi materi tidak mendukung peserta didik untuk menumbuhkan kemampuan <i>self efficacy</i>

Lampiran 2b Lembar Validasi Pakar Materi

**LEMBAR VALIDASI PENILAIAN PENGEMBANGAN MEDIA *GAME*
BERMUATAN *SUSTAINABILITY* MATERI FILUM ANELLIDA DAN
ECHINODERMATA**

OLEH PAKAR MATERI

Lembar penilaian ini dimaksudkan untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian berjudul **“PENGEMBANGAN MEDIA *GAME* BERMUATAN *SUSTAINABILITY* MATERI FILUM ANELLIDA DAN ECHINODERMATA UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN *SELF EFFICACY* SISWA SMA”**. Pengisian lembar ini dilakukan untuk mengumpulkan data dalam rangka penulisan skripsi untuk menyelesaikan Studi Program Sarjana Universitas PGRI Semarang dan bukan kepentingan yang lain.

Sehubungan dengan hal tersebut diatas, mohon bantuan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap media pembelajaran terlampir. Jawaban Bapak/Ibu akan berpengaruh terhadap kelayakan media *game offline* bermuatan *sustainability* ini.

Terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu dalam mengisi daftar ini. Semoga kebaikan hati Bapak/Ibu akan dibalas dengan kebaikan yang berlipat dari Tuhan.

Tujuan : Untuk mengetahui kelayakan media media *game offline* bermuatan *sustainability*

Identitas : Dosen Pendidikan Biologi UPGRIS

Nama :

NIP / NPP :

A. Petunjuk :

1. Tulislah identitas Bapak/Ibu yang meliputi nama dan NIP/NPP pada bagian yang tersedia.
2. Berilah tanda centang (√) pada kolom yang tersedia sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu terhadap media *game* bermuatan *sustainability* ini.
3. Disamping itu mohon Bapak/Ibu memberikan komentar atau masukan perbaikan pada tempat yang disediakan. Setelah mengisi seluruh item, tulislah nama dan tanda tangan Bapak/Ibu pada bagian yang tersedia.

Penilaian Skor :

Skor 1 : Kurang

Skor 2 : Cukup sedang

Skor 3 : Baik

Skor 4 : Baik sekali

B. Kolom Penilaian

Kode	Aspek	Indikator	Skor			
			4	3	2	1
A	Materi	1. Kedalaman materi sesuai dengan standar kurikulum (KD 3.9 Mengelompokkan hewan ke dalam filum berdasarkan lapisan tubuh, rongga tubuh simetri tubuh, dan reproduksi dan 4.9 Menyajikan laporan perbandingan kompleksitas lapisan penyusun tubuh hewan (diploblastik dan triploblastik), simetri tubuh, rongga tubuh, dan				

Kode	Aspek	Indikator	Skor			
			4	3	2	1
		reproduksinya)				
		2. Materi filum Annelida dan Echinodermata dalam media <i>game</i> bermuatan <i>sustainability</i> sesuai dengan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) (C4)				
		3. Materi filum Annelida dan Echinodermata dalam media <i>game</i> bermuatan <i>sustainability</i> mendukung pencapaian aspek pemahaman konsep siswa				
		4. Materi filum Annelida dan Echinodermata dalam media <i>game</i> bermuatan <i>sustainability</i> mendukung pencapaian aspek kemampuan berpikir kritis siswa				
		5. Materi yang disajikan mudah dipahami				
		6. Materi yang disajikan benar dan tepat				
		7. Penyajian materi sistematis				

Kode	Aspek	Indikator	Skor			
			4	3	2	1
		dan runtut				
Total skor						

C. Komentar/saran :

.....

D. Pedoman Penskoran

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

Tabel range persentase dan kriteria kualitatif data

No.	Interval	Kriteria	Keterangan
1	76% - 100%	Baik sekali	Sangat Layak
2	56% - 75%	Baik	Layak dengan Sedikit Revisi
3	40% - 55%	Cukup Sedang	Layak dengan banyak revisi
4	0% - 40%	Kurang	Tidak layak

Perangkat pembelajaran pada materi rantai makanan bermuatan *sustainability* ini dinyatakan*):

- Layak digunakan dilapangan tanpa ada revisi
- Layak digunakan dilapangan dengan revisi
- Tidak layak digunakan dilapangan

*)Lingkari salah satu

Semarang,.....

Validator,

.....

NIP/NPP

Rubrik Penilaian Materi dan Media *Game Sustainability*

No	Aspek yang dinilai	Skor	Penjabaran
A. Aspek Materi			
1	Kedalaman materi sesuai dengan standar kurikulum (KD 3.9 Mengelompokkan hewan ke dalam filum berdasarkan lapisan tubuh, rongga tubuh simetri tubuh, dan reproduksi dan 4.9 Menyajikan laporan perbandingan kompleksitas lapisan penyusun tubuh hewan (diploblastik dan triploblastik), simetri tubuh, rongga tubuh, dan reproduksinya)	4	Jika materi dalam media sangat mendukung pencapaian Kompetensi Dasar
		3	Jika materi dalam mendukung media pencapaian Kompetensi Dasar
		2	Jika materi dalam media cukup mendukung pencapaian Kompetensi Dasar
		1	Jika materi dalam media tidak mendukung pencapaian Kompetensi Dasar
2	Materi filum Annelida dan Echinodermata dalam media <i>game</i> bermuatan <i>sustainability</i> sesuai dengan Indikator Pencapaian Kompetensi (C4)	4	Jika materi dalam media sangat mencapai Indikator Pencapaian Kompetensi (C4-C5)
		3	Jika materi dalam media mencapai Indikator Pencapaian Kompetensi (C3)
		2	Jika materi dalam media mencapai sebagian Indikator Pencapaian Kompetensi (C1-C2)
		1	Jika materi dalam media tidak mencapai Indikator Pencapaian Kompetensi
3	Materi filum Annelida dan Echinodermata dalam media <i>game</i> bermuatan <i>sustainability</i>	4	Jika materi dalam media sangat mendukung pencapaian aspek pemahaman konsep siswa (5-7)

No	Aspek yang dinilai	Skor	Penjabaran
	mendukung pencapaian aspek pemahaman konsep siswa		indikator pemahaman konsep)
		3	Jika materi dalam media mendukung pencapaian aspek pemahaman konsep siswa (3-4indikator pemahaman konsep)
		2	Jika materi dalam media mendukung pencapaian aspek pemahaman konsep siswa (1-2 indikator pemahaman konsep)
		1	Jika materi dalam media tidak mendukung pencapaian aspek pemahaman konsep siswa
4.	Materi filum Annelida dan Echinodernata dalam media <i>game</i> bermuatan <i>sustainability</i> mendukung pencapaian kemampuan berpikir kritis siswa	4	Jika materi dalam media sangat mendukung pencapaian kemampuan berpikir kritis siswa (5-6 indikator pemahaman konsep)
		3	Jika materi dalam media mendukung pencapaian kemampuan berpikir kritis siswa (3-4indikator pemahaman konsep)
		2	Jika materi dalam media mendukung pencapaian kemampuan berpikir kritis siswa (1-2 indikator pemahaman konsep)
		1	Jika materi dalam media tidak mendukung pencapaian kemampuan berpikir kritis siswa
5	Materi yang disajikan mudah dipahami	4	Jika isi materi yang disajikan runtut dan saling berkaitan serta

No	Aspek yang dinilai	Skor	Penjabaran
			memunculkan muatan <i>sustainability</i>
		3	Jika isi materi yang disajikan runtut dan saling berkaitan
		2	Jika isi materi yang disajikan runtut, tapi tidak saling berkaitan
		1	Jika isi materi yang disajikan tidak runtut dan tidak saling berkaitan
6.	Materi yang disajikan benar dan tepat	4	Jika materi yang disajikan sesuai dengan tuntutan KD dan IPK
		3	Jika materi yang disajikan hanya mengelompokkan saja
		2	Jika materi yang disajikan hanya mengidentifikasi saja
		1	Jika materi yang disajikan tidak sesuai dengan tuntutan KD dan IPK
7.	Penyajian materi sistematis dan runtut	4	Jika penyajian materi runtut dengan ranah kognitif
		3	Jika penyajian materi tidak runtut dengan ranah kognitif
		2	Jika penyajian materi tidak runtut dan tidak menggunakan ranah kognitif
		1	Jika penyajian materi tidak menggunakan urutan ranah kognitif

Lampiran 2c Lembar Validasi Pakar Media

**LEMBAR VALIDASI PENILAIAN PENGEMBANGAN MEDIA *GAME*
BERMUATAN *SUSTAINABILITY* MATERI FILUM ANNELIDA DAN
ECHINODERMATA**

OLEH PAKAR MEDIA

Lembar penilaian ini dimaksudkan untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian berjudul “PENGEMBANGAN *GAME* BERMUATAN *SUSTAINABILITY* MATERI FILUM ANNELIDA DAN ECHINODERMATA UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN *SELF EFFICACY* SISWA SMA” Pengisian lembar ini dilakukan untuk mengumpulkan data dalam rangka penulisan skripsi untuk menyelesaikan Studi Program Sarjana Universitas PGRI Semarang dan bukan kepentingan yang lain.

Sehubungan dengan hal tersebut diatas, mohon bantuan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap media pembelajaran terlampir. Jawaban Bapak/Ibu akan berpengaruh terhadap kelayakan media *game offline* bermuatan *sustainability* ini.

Terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu dalam mengisi daftar ini. Semoga kebaikan hati Bapak/Ibu akan dibalas dengan kebaikan yang berlipat dari Tuhan.

Tujuan : Untuk mengetahui kelayakan media media *game offline* bermuatan *sustainability*

Identitas :

Nama :

NIP / NPP :

A. Petunjuk :

Tuliskan identitas Bapak/Ibu yang meliputi nama dan NIP/NPP pada bagian yang tersedia.

Berilah tanda centang (√) pada kolom yang tersedia sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu terhadap media *game* bermuatan *sustainability* ini.

Disamping itu mohon Bapak/Ibu memberikan komentar atau masukan perbaikan pada tempat yang disediakan. Setelah mengisi seluruh item, tuliskan nama dan tanda tangan Bapak/Ibu pada bagian yang tersedia.

Penilaian Skor :

Skor 1 : Kurang

Skor 2 : Cukup sedang

Skor 3 : Baik

Skor 4 : Baik sekali

B. Kolom Penilaian

Aspek	Indikator	Skor			
		4	3	2	1
Media	1. Tampilan huruf pada media <i>game</i> bermuatan <i>sustainability</i> jelas terbaca				
	2. Gambar yang tersedia dalam media <i>game</i> bermuatan <i>sustainability</i> jelas				
	3. Suara pada media <i>game</i> bermuatan <i>sustainability</i> jelas				
	4. Media <i>game</i> bermuatan <i>sustainability</i> bersifat komunikatif dan interaktif				
	5. Icon/tombol/logo membantu pengguna dalam menjalankan program media				
	6. Tampilan desain pada slide media yang disajikan menarik				
Total skor					

C. Komentarisaran :

.....

.....

.....

D. Pedoman Penskoran

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

Tabel range persentase dan kriteria kualitatif data

No.	Interval	Kriteria	Keterangan
1	76% - 100%	Baik sekali	Sangat Layak
2	56% - 75%	Baik	Layak dengan Sedikit Revisi
3	40% - 55%	Cukup Sedang	Layak dengan banyak revisi
4	0% - 40%	Kurang	Tidak layak

Perangkat pembelajaran pada materi rantai makanan bermuatan *sustainability* ini dinyatakan*):

Layak digunakan dilapangan tanpa ada revisi

Layak digunakan dilapangan dengan revisi

Tidak layak digunakan dilapangan

*)Lingkari salah satu

Semarang,.....

Validator,

.....

NIP/NPP

Rubrik Penilaian Media *Game Sustainability*

No	Aspek yang dinilai	Skor	Penjabaran
Aspek media			
1	Tampilan huruf pada media <i>game offline</i> bermuatan <i>sustainability</i> jelas terbaca	4	Jika tampilan huruf yang disajikan dengan ukuran dan bentuk jelas terbaca
		3	Jika tampilan huruf yang disajikan dengan ukuran huruf kurang proporsional sehingga kurang terbaca jelas
		2	Jika tampilan huruf yang disajikan dengan bentuk huruf kurang proporsional sehingga tak terbaca jelas
		1	Jika tampilan huruf yang disajikan dengan ukuran dan bentuk huruf kurang proporsional sehingga tak terbaca jelas
2	Tampilan gambar yang tersedia dalam media <i>game offline</i> bermuatan <i>sustainability</i> jelas	4	Jika tampilan gambar yang disajikan dengan warna dan bentuk jelas
		3	Jika tampilan gambar yang disajikan warna jelas dengan bentuk kurang jelas
		2	Jika tampilan gambar yang disajikan dengan warna kurang jelas
		1	Jika tampilan gambar yang disajikan dengan warna dan bentuk tidak jelas
3.	Suara pada media <i>game</i> bermuatan <i>sustainability</i> jelas	4	Jika suara yang disajikan dengan intonasi dan volume yang jelas
		3	Jika suara yang disajikan dengan

No	Aspek yang dinilai	Skor	Penjabaran
			intonasi yang kurang jelas
		2	Jika suara yang disajikan dengan volume yang kurang jelas
		1	Jika suara yang disajikan dengan intonasi dan volume yang tidak jelas
4	Media <i>game offline</i> bermuatan <i>sustainability</i> bersifat komunikatif dan interaktif	4	Jika media <i>game</i> bermuatan <i>sustainability</i> bersifat komunikatif dan interaktif
		3	Jika media <i>game</i> bermuatan <i>sustainability</i> bersifat komunikatif tapi kurang interaktif atau sebaliknya
		2	Jika media <i>game</i> bermuatan <i>sustainability</i> kurang bersifat komunikatif dan interaktif
		1	Jika media <i>game</i> bermuatan <i>sustainability</i> tidak bersifat komunikatif dan interaktif
5	Icon tombol logo membantu penggunaan dalam menjalankan program media	4	Jika icon/ tombol/ logo yang disajikan jelas dan mempermudah user media <i>game</i>
		3	Jika icon/ tombol/ logo yang disajikan kurang jelas dan mempermudah user media <i>game</i>
		2	Jika icon/ tombol/ logo yang disajikan kurang jelas dan kurang mempermudah user media <i>game</i>
		1	Jika icon/ tombol/ logo yang disajikan tidak jelas dan tidak mempermudah user media <i>game</i>

6	Tampilan desain pada slide media yang disajikan menarik	4	Jika tampilan desain yang disajikan dengan bentuk dan warna menarik (tulisan dan gambar)
		3	Jika tampilan desain yang disajikan dengan bentuk menarik, tapi warna kurang kontras (tulisan dan gambar)
		2	Jika tampilan desain yang disajikan dengan bentuk dan warna kurang kontras (tulisan dan gambar)
		1	Jika tampilan desain yang disajikan dengan bentuk dan warna tidak menarik (tulisan dan gambar)

Lampiran 3a Hasil Validasi Pakar *Sustainability*

**LEMBAR VALIDASI PENILAIAN PENGEMBANGAN MEDIA *GAME*
BERMUATAN *SUSTAINABILITY* MATERI FILUM ANELIDA DAN
ECHINODERMATA**

OLEH AHLI *SUSTAINABILITY*

Lembar penilaian ini dimaksudkan untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian berjudul "**PENGEMBANGAN MEDIA *GAME* BERMUATAN *SUSTAINABILITY* MATERI FILUM ANELIDA DAN ECHINODERMATA UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN *SELF EFFICACY* SISWA SMA**". Pengisian lembar ini dilakukan untuk mengumpulkan data dalam rangka penulisan skripsi untuk menyelesaikan Studi Program Sarjana Universitas PGRI Semarang dan bukan kepentingan yang lain.

Sehubungan dengan hal tersebut diatas, mohon bantuan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap media pembelajaran terlampir. Jawaban Bapak/Ibu akan berpengaruh terhadap kelayakan media *game offline* bermuatan *sustainability* ini.

Terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu dalam mengisi daftar ini. Semoga kebaikan hati Bapak/Ibu akan dibalas dengan kebaikan yang berlipat dari Tuhan.

Tujuan : Untuk mengetahui kelayakan media *game offline* bermuatan *sustainability*

Identitas : Dosen Pendidikan Biologi UPGRIS

Nama : Fibría Kaswinarni, S.Si, M.Si

NIP/ NPP : 088101209

A. Petunjuk :

1. Tulislah identitas Bapak/Ibu yang meliputi nama dan NIP/NPP pada bagian yang tersedia.
2. Berilah tanda centang (√) pada kolom yang tersedia sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu terhadap media animasi interaktif bermuatan *sustainability* ini.
3. Disamping itu mohon Bapak/Ibu memberikan komentar atau masukan perbaikan pada tempat yang disediakan.

Lampiran 17 Surat Ijin Observasi Penyusunan Proposal Skripsi

**UNIVERSITAS PGRI SEMARANG**
FAKULTAS PENDIDIKAN MIPA DAN TEKNOLOGI INFORMASI

Kampus : Jl. Dr. Cipto – Sidodadi Timur No. 24 Semarang Indonesia
Telp. (024) 8316377 Faks. (024)8448217 Email: upgrisng@gmail.com Homepage: www.upgrisng.ac.id

Nomor : 04/3.2/FPMIPATI/UPGRIS/X/2019
Lamp : 1(satu) Lembar
Hal : Permohonan Ijin Observasi

Semarang, 03 Oktober 2019

Kepada,
Yth. Kepala SMAN 12 Semarang
di Semarang

Dengan hormat,

Dalam rangka penyusunan proposal penelitian mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi, maka perlu dilakukan observasi awal di Instansi yang Bapak/Ibu Pimpin.

Sehubungan dengan hal tersebut diatas, kiranya Bapak/Ibu berkenan memberikan ijin pada mahasiswa kami untuk dapat melakukan observasi awal.

Adapun mahasiswa yang akan melaksanakan kegiatan tersebut terlampir.

Demikian permohonan kami, atas perkenan dan kerjasama Bapak/Ibu, kami sampaikan terimakasih.

Mengetahui,
a. n. Dekan,
Wakil Dekan Kemahasiswaan,
Administrasi dan Keuangan,



Supandi, S.Si, M.Si
NPP 097401245

Lampiran 18 Surat Ijin Penelitian



UNIVERSITAS PGRI SEMARANG

FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA ILMU PENGETAHUAN ALAM DAN
TEKNOLOGI INFORMASIPROGDI. : PENDIDIKAN MATEMATIKA, BIOLOGI, FISIKA DAN TEKNOLOGI INFORMASI
Jalan Lontar Nomor 1 (Sidodadi Timur) Telepon (024) 8316377 Fax. (024) 8448217 Semarang – 50125

Nomor : 0172/AM/FPMIPATI/UPGRIS/IV/2022

Semarang, 27 April 2022

Lamp : 1 (satu) berkas

Perihal : Permohonan ijin penelitian

Yth. Kepala Cabang Dinas Pendidikan Wilayah I Provinsi Jawa Tengah
Jalan Gatot Subroto, Komplek, Tarubudaya, Ungaran, Kec. Ungaran Barat,
Kabupaten Semarang, Jawa Tengah

Kami beritahukan dengan hormat, bahwa mahasiswa kami :

N a m a : ADE ARDHITA FATMAWATI

N P M : 16320081

Fak. / Program Studi : FPMIPATI / Pendidikan Biologi

Semester : Genap

Tahun Akademik : 2021/2022

Judul :

PENGEMBANGAN MEDIA GAME BERMUATAN *SUSTAINABILITY* PADA
MATERI FILUM ANNELIDA DAN ECHINODERMATA UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN *SELF EFFICACY*
SISWA SMA

Sehubungan dengan hal tersebut kami mohon perkenan Bapak/Ibu memberikan ijin
mahasiswa tersebut untuk melakukan penelitian pada tanggal 27 April – 29 April
2022.

Atas perhatian dan kerjasama Bapak/Ibu , kami sampaikan terima kasih.

a.n. Dekan,
Wakil Dekan Kemahasiswaan,
Administrasi dan Keuangan



Sopandi, S.Si., M.Si.
NRP 097401245



UNIVERSITAS PGRI SEMARANG

**FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA ILMU PENGETAHUAN ALAM DAN
TEKNOLOGI INFORMASI**

PROGDI. : PENDIDIKAN MATEMATIKA, BIOLOGI, FISIKA DAN TEKNOLOGI INFORMASI
Jalan Lontar Nomor 1 (Sidodadi Timur) Telepon (024) 8316377 Fax. (024) 8448217 Semarang – 50125

Nomor : 0172/AM/FPMIPATI/UPGRIS/IV/2022

Semarang, 27 April 2022

Lamp : 1 (satu) berkas

Perihal : Permohonan ijin penelitian

Kepada

Yth. Kepala SMA N 12 Semarang

di Tempat

Kami beritahukan dengan hormat, bahwa mahasiswa kami :

N a m a : ADE ARDHITA FATMAWATI

N P M : 16320081

Fak. / Program Studi : FPMIPATI / Pendidikan Biologi

Akan mengadakan penelitian dengan judul :

PENGEMBANGAN MEDIA *GAME* BERMUATAN *SUSTAINABILITY* PADA
MATERI FILUM ANNELIDA DAN ECHINODERMATA UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN *SELF EFFICACY*
SISWA SMA

Sehubungan dengan hal tersebut kami mohon perkenan Bapak/Ibu memberikan ijin
mahasiswa tersebut untuk melakukan penelitian.

Atas perkenan dan kerjasama Bapak/Ibu , kami sampaikan terima kasih.

a.n. Dekan,
Wakil Dekan Kemahasiswaan,
Administrasi dan Keuangan



Lampiran 19 Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 12 SEMARANG
Jalan Raya Gunungpati, Kota Semarang Jawa Tengah Kode Pos 50225
Telepon 024-6932224 Faksimili 024-6932260
Surel: sman12smg@yahoo.co.id | Laman: www.sma12smg.sch.id

SURAT KETERANGAN

Nomor: 800 / 397 / 2022

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMA Negeri 12 Semarang Kota Semarang Provinsi Jawa Tengah, dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : **ADE ARDHITA FATMAWATI**
NIM : **16320081**
Fak. / Program Studi : **FPMIPATI / Pendidikan Biologi, S-1**
Instansi : **Universitas PGRI Semarang**

Berdasarkan Surat Izin Penelitian Nomor 0172/AM/FPMIPATI/UPGRIS/IV/2022, tanggal 27 April 2022 diterbitkan Fakultas Pendidikan Matematika Ilmu Pengetahuan Alam dan Teknologi Informasi Universitas PGRI Semarang, yang bersangkutan telah melaksanakan penelitian dalam rangka penyusunan Skripsi berjudul *"Pengembangan Media Game bermuatan Sustainability pada Materi Filum Annelida dan Echinodermata untuk meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Self Efficacy Siswa SMA"*, dilaksanakan pada tanggal 27 s.d. 29 April 2022 di SMA Negeri 12 Semarang.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 22 Juli 2022
Kepala Sekolah

Endang Dyah Wardani, M.Pd.
NIP. 19650617 198903 2 010

Lampiran 20 Surat Pengajuan Tema Skripsi



UNIVERSITAS PGRI SEMARANG
FAKULTAS PENDIDIKAN MIPA DAN TEKNOLOGI
INFORMASI

Jalan Sidodadi Timur No.24, Dr. Cipto Sidodadi 50125 Telp. (024) 8316377 Faks.8448217
 Email: upgrismg@gmail.com Homepage: www.upgrismg.ac.id

USULAN TEMA SKRIPSI DAN PEMBIMBING SKRIPSI FPMIPA

Yth. Ketua Program Studi

1. Pendidikan Matematika
2. Pendidikan Biologi
3. Pendidikan Fisika
4. Pendidikan Teknologi Informasi

Dengan hormat,

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Ade Ardhita Fatmawati
 Npm : 16320081
 Program Studi/Semester : Pendidikan Biologi

Bermaksud mengajukan tema skripsi dengan judul :

**PENGEMBANGAN MEDIA *GAME* BERMUATAN *SUSTAINABILITY* PADA
 MATERI FILUM ANNELIDA DAN ECHINODERMATA UNTUK MENINGKATKAN
 KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN *SELF EFFICACY* SISWA SMA**

Selanjutnya dosen pembimbing kami serahkan sepenuhnya kepada Ketua Program studi,
 dengan pembimbing :

1. Fibria Kaswinami, S.Si., M.Si.
2. Praptining Rahayu, S.Si., M.Pd.

Mengetahui,
 Ketua Program Studi,


 M. Anas Dzakiy, S.Si., M.Sc.
 NPM 108001295

Semarang, 22 April 2022

Yang mengajukan.


 Ade Ardhita Fatmawati
 NPM 16320081

Lampiran 21a Lembar Pembimbingan Skripsi Pembimbing I



UNIVERSITAS PGRI SEMARANG
 FAKULTAS PENDIDIKAN MIPA DAN TEKNOLOGI INFORMASI
 Kampus : Jl. Dr. Cipto – Sidodadi Timur No. 24 Semarang Indonesia
 Telp. (024) 8316377 Faks. (024) 8448217 Email: upgrismg@gmail.com
 Homepage: www.upgrismg.ac.id

LEMBAR PEMBIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Ade Ardhita Fatmawati
 NPM : 16320081
 Program Studi : Pendidikan Biologi
 Judul Skripsi : Pengembangan Media *Game* Bermuatan *Sustainability* Materi Filum Annelida Dan Echinodermata untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan *Self Efficacy* Siswa SMA
 Dosen Pembimbing I : Fibria Kaswinarni, S.Si., M.Si.
 Dosen Pembimbing II : Praptining Rahayu, S.Si., M.Pd.

No	Hari, Tanggal	Uraian Bimbingan	Paraf
1.	14 Oktober 2019	Konsultasi Judul Skripsi	
2.	17 Oktober 2019	Acc Judul Skripsi	
3.	12 April 2020	Bimbingan Proposal	
4.	26 April 2020	Revisi Proposal, sroyboard dan soal kemampuan berpikir kritis	
5.	06 Juni 2020	Angket validasi ahli dan angket tanggapan guru dan siswa	
6.	08 Desember 2020	Bimbingan media game	
7.	15 Desember 2020	Media game bermuatan sustainability	

8	23 Desember 2020	Revisi angket tanggapan dan instrument validasi ahli	4
9	26 Desember 2020	Revisi soal berpikir kritis dan angket self efficacy siswa	4
10	22 Januari 2021	Validasi Media Game	4
11	30 Maret 2022	ACC Bab 1 – 3	4
12	21 April 2022	Instrument penelitian	4
13	05 Juli 2022	Bimbingan Bab 1 – V	4
14	18 Juli 2022	ACC Bab IV dan V	4

Dosen Pembimbing II,



Fibria Kaswinarni, S.Si., M.Si.
NIP/NPP 088101209

Mahasiswa



Ade Ardhita Fatmawati
NPM 16320081

Lampiran 21b Lembar Pembimbingan Skripsi Pembimbing II



UNIVERSITAS PGRI SEMARANG
FAKULTAS PENDIDIKAN MIPA DAN TEKNOLOGI INFORMASI
 Kampus : Jl. Dr. Cipto – Sidodadi Timur No. 24 Semarang Indonesia
 Telp. (024) 8316377 Faks. (024) 8448217 Email: upgrismg@gmail.com
 Homepage: www.upgrismg.ac.id

LEMBAR PEMBIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Ade Ardhita Fatmawati
 NPM : 16320081
 Program Studi : Pendidikan Biologi
 Judul Skripsi : Pengembangan Media *Game* Bermuatan *Sustainability* Materi Filum Annelida Dan Echinodermata untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan *Self Efficacy* Siswa SMA
 Dosen Pembimbing I : Fibria Kaswinami, S.Si., M.Si.
 Dosen Pembimbing II : Praptining Rahayu, S.Si., M.Pd.

No	Hari, Tanggal	Uraian Bimbingan	Paraf
1.	14 Oktober 2019	ACC Judul	
2.	17 Oktober 2019	Rancangan Proposal Skripsi	
3.	21 Desember 2019	Perumusan Indikator KD	
4.	09 April 2020	Proposal Skripsi	
5.	28 April 2020	Proposal Skripsi (Revisi Bab 1 dan Revisi Bab 3 Metode <i>RnD</i>)	
6.	16 Mei 2020	Instrumen Validasi Pakar Media, <i>Sustainability</i> , dan Materi	
7.	06 Agustus 2020	Revisi Storyboard game	
8	09 Agustus 2020	Revisi Storyboard game	

9	09 November 2020	Kisi – kisi soal Berpikir Kritis dan Kisi – kisi angket <i>Self Efficacy</i>	7
10	09 Desember 2020	Revisi Story board game (materi dan kalimat sustainability)	7
11	14 Januari 2021	ACC instrument soal berpikir kritis dan angket self efficacy	7
12	18 Juli 2021	Validasi ahli media game	7
13	17 Februari 2022	Bab IV (studi pendahuluan, desain produk, validasi produk, dan revisi produk)	7
14	29 Maret 2022	Bab IV Revisi Produk dan Perangkat Penelitian	7
15	06 April 2022	Perangkat Penelitian	7
16	07 April 2022	Revisi Perangkat Penelitian	7
17	12 April 2022	Revisi Perangkat Penelitian	7
18	13 Juni 2022	Bab IV (Hasil Uji Coba Terbatas Produk Kepraktisan dan Keefektifan)	7
19	07 Juli 2022	Revisi Bab IV (Hasil Uji Coba Terbatas Produk Kepraktisan dan Keefektifan) dan Bab V	7

Dosen Pembimbing II,



Praptining Rahayu, S.Si., M.Pd.
NIP/NPP 078302172

Mahasiswa



Ade Ardhita Fatmawati
NPM 16320081

Lampiran 22 Dokumentasi Wawancara Guru



Kegiatan Wawancara Penggunaan *Media Game* bermuatan *Sustainability* dengan Bapak Subaedi, M.Pd selaku guru Kelas X SMAN 12 Semarang



Uji Coba *Media Game* bermuatan *Sustainability* dengan Bapak Subaedi, M.Pd selaku guru Kelas X SMAN 12 Semarang

Lampiran 23 Dokumentasi Hasil Penelitian Kelas Eksperimen



Kegiatan *Pretest* Sebelum Pembelajaran



Kegiatan Pendahuluan Apersepsi



Kegiatan Pembelajaran Menggunakan Media *Game* Bermuatan *Sustainability*



Kegiatan Pembelajaran Menggunakan Media *Game* Bermuatan *Sustainability*



Kegiatan Diskusi Menggunakan Media *Game* Bermuatan *Sustainability*



Kegiatan Pemberian Penguatan dan Evaluasi Pembelajaran



Kegiatan *Posttest* Setelah Pembelajaran



Kegiatan Siswa Mengisi Lembar
Angket *Self efficacy* dan Angket
Tanggapan Media *Game* bermuatan
Sustainability

Lampiran 24 Dokumentasi Hasil Penelitian Kelas Kontrol



Kegiatan *Pretest* Sebelum Pembelajaran



Kegiatan Pendahuluan *Apersepsi*



Kegiatan Pembelajaran Diskusi Sumber Belajar Internet dan Buku Paket Biologi Kelas X



Kegiatan Presentasi Perwakilan Masing – masing Kelompok



Kegiatan Pemberian Penguatan dan Evaluasi Pembelajaran



Kegiatan *Posttest* Setelah Pembelajaran dan Mengisi Lembar Angket *Self Efficacy*