PENGEMBANGAN *GAME* EDUKASI BERBASIS PBL UNTUK MELATIH KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN LITERASI DIGITAL KELAS XI SMA

SKRIPSI

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

Diajukan Oleh :

UMI NGAZIZATUL MAULUDIYAH

NIM : 2108086151

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG

2025

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Umi Ngazizatul Mauludiyah
NIM : 2108086151
Jurusan : Pendidikan Biologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul :
Pengembangan *Game* Edukasi Berbasis PBL untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis dan Literasi Digital Kelas XI SMA
Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 10 Juni 2025
Pembuat Pernyataan



Umi Ngazizatul Mauludiyah
NIM.2108086151

PENGESAHAN

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

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul	:	**Pengembangan G*ame* Edukasi Berbasis PBL untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis dan Literasi Digital Kelas XI SMA**
Penulis	:	Umi Ngazizatul Mauludiyah
NIM	:	2108086151
Jurusan	:	Pendidikan Biologi

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

Semarang, 17 Juli 2025

DEWAN PENGUJI

Penguji I,

Dr. H. Ruswan, M.A
NIP. 196804241993031004

Penguji II,

Widi Cahya Adi, M.Pd
NIP.199206192019031014

Penguji III,

Hafidha Asni Akmalia, M.Sc
NIP.198908212019032013

Penguji IV,

Mirtaati Na'ima, M.Sc
NIP. 198809302019032016

Pembimbing I,

Hafidha Asni Akmalia, M.Sc.
NIP.198908212019032013

Pembimbing II,

Widi Cahya Adi, M.Pd.
NIP.199206192019031014

NOTA DINAS

Semarang, 01 Juli 2025

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

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

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

Judul	:	Pengembangan Game Edukasi Berbasis PBL untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis dan Literasi Digital Kelas XI SMA
Nama	:	Umi Ngazizatul Mauludiyah
NIM	:	2108086151
Jurusan	:	Pendidikan Biologi

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

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Pembimbing I,



Hafidha Asni Akmalia, M.Sc
NIP.198908212019032013

NOTA DINAS

Semarang, 3 Juli 2025

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

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

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

Judul	:	Pengembangan Game Edukasi Berbasis PBL untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis dan Literasi Digital Kelas XI SMA
Nama	:	Umi Ngazizatul Mauludiyah
NIM	:	2108086151
Jurusan	:	Pendidikan Biologi

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

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Pembimbing II,

Widi Cahya Adi, M.Pd.
NIP. 199206192019031014

ABSTRAK

Pengembangan *Game* Edukasi Berbasis PBL untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis dan Literasi Digital Kelas XI SMA

Umi Ngazizatul Mauludiyah
2108086151

Abad 21 merupakan abad yang mengalami perkembangan begitu pesat, salah satunya ditandai dengan adanya perkembangan teknologi informasi dan komunikasi. Keterampilan yang perlu dikembangkan pada bidang pendidikan adalah *critical thinking* (berpikir kritis) dan literasi digital. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan, menganalisis validitas, dan keterbacaan dari produk *game* edukasi berbasis PBL untuk melatih keterampilan berpikir kritis dan literasi digital kelas XI SMA. Jenis penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan menggunakan model pengembangan 4-D yang mencakup *Define*, *Design*, dan dibatasi pada tahap *Develop*. Kesimpulan; Pertama produk yang dikembangkan berupa *game* edukasi berbasis PBL. Kedua, berdasarkan hasil uji validitas, diperoleh nilai validitas sebesar 88,69% dari ahli media, sebesar 95,33% dari ahli materi, 89,58% dari ahli metodologi pembelajaran, 95% dari ahli berpikir kritis, 97,22% dari ahli literasi digital, dan 98,4% dari respon guru biologi. Ketiga, keterbacaan dari respon peserta didik dengan uji skala kecil sebesar 86,15%. Berdasarkan hasil uji dapat disimpulkan bahwa, media *game* edukasi berbasis PBL untuk melatih berpikir kritis dan literasi digital kelas XI SMA dikategorikan sangat valid sehingga layak digunakan.

Kata Kunci : PBL, berpikir kritis, literasi digital, *game* edukasi

TRANSLITERASI ARAB-LATIN

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

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

Bacaan Madd :

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

Bacaan Diftong :

au =اوْ
ai =ايْ
iy =اِيْ

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahi Robbil'Alamin atas segala puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWY yang telah melimpahkan petunjuk, anugrah, nikmat serta kelencaran sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul "**Pengambangan *Game* Edukasi Berbasis PBL untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis dan Literasi Digital Kelas XI SMA".**

Allohumma Sahlli'ala Sayyidina Muhammad, shalawat serta salam penulis limpahkan kepada junjungan umat islam yang telah menuntun ke jalan kebaikan dan penerangan di muka bumi, seorang manusia pilihan yang patut diteladani oleh seluruh umatnya, baginda Rasulullah SAW yang dinantikan syafaatnya di dunia dan kelas di akhirat. *Amiin Ya Rabbal'Alamin.*

Penyusun skripsi ini melewati proses yang tentunya tidak lepas dari bimbingan, bantuan, motivasi, do'a serta peran dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada.

1. Prof. Dr. Nizar, M.Ag selaku Rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Prof. Dr. H. Mushadi, M.Ag selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.

3. Dr. H. Listyono, M.Pd selaku Ketua Jurusan Pendidikan Biologi yang telah memberikan izin penelitian.
4. Ibu Hafidha Asni Akmalia, M.Sc. selaku pembimbing l yang telah berkenan meluangkan waktu, tenaga, pikiran, ilmu dan begitu sabar membimbing penulis dalam menyusun skripsi ini hingga selesai.
5. Bapak Widi Cahya Adi, M.Pd. selaku pembimbing ll yang telah berkenan meluangkan waktu, tenaga, pikiran, ilmu dan begitu sabar membimbing penulis dalam menyusun skripsi ini hingga selesai.
6. Ibu Elina Lestariyanti, M.Pd. selaku dosen wali dan validator ahli berpikir kritis yang telah memberikan bimbingan, arahan, motivasi, dan do'a kepada penulis.
7. Ibu Bunga Ihda Norra, M.Pd. selaku validator ahli Media.
8. Bapak Saifillah Hidayat, S.Pd., M.Sc. selaku validator ahli materi.
9. Ibu Ndzani Latifatur Rofi'ah, M.Pd. selaku validator ahli metodologi pembelajaran.
10. Ibu Dian Tauhidah, M.Pd. selaku validator literasi digital.
11. Segenap dosen dan staff Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang yang turut memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan skripsi ini.

12. Ibu Sri Nuryani, M.Pd. dan Ibu Erni Restyani, M.Pd. guru Biologi SMA Negeri 12 Semarang selaku guru pembimbing dalam perjalanan skripsi ini.
13. Cinta pertama dan panutanku Bapak Legirin dan pintu surgaku Ibunda Rohmatun, dua orang yang sangat berjasa dalam hidupku. Terimakasih atas segala doa, cinta, pengorbanan dan tulus kasih yang diberikan. Terimakasih atas segala kepercayaan yang telah diberikan, sehingga penulis merasa terdukung di segala pilihan dan keputusan yang diambil sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
14. Teristimewa untuk Alm. Bapak Abdulrohim dan Ibu Kasini selaku kakek dan nenek penulis yang telah memberikan kasih sayang dan cinta kepada penulis.
15. Tersayang Anisa, Syafiq dan Haidar selaku adik penulis. Terimakasih penulis ucapkan karena sudah menghibur dan memberi semangat penulis.
16. Sahabat sekaligus pasangan penulis, Muhamad Syakhif Amar, S.Kom. yang telah memberikan dukungan, semangat dan kasih sayang yang selalu membersamai penulis. Terimakasih karena telah menjadi salah satu sumber *support sistem* dan motivasi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
17. Teman-temanku Isna, Maulia, Nunung, Pramita, dan Wilda yang selalu membersamai penulis dalam perjalanan skripsi

ini. Terimakasih untuk segala bentuk dukungan dan support selama masa perkuliahan.

18. Teman-teman kelas Pendidikan Biologi E yang telah mewarnai proses penulis dalam masa perkuliahan.
19. UKM Saintek Sport yang telah menjadi wadah untuk memperluas pengalaman dan pembelajaran selama masa perkuliahan.
20. Semua pihak yang memberikan dukungan dan bantuan yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL ..... **i**
PERNYATAAN KEASLIAN ..... **iii**
PENGESAHAN ..... **iv**
NOTA DINAS ..... **v**
ABSTRAK ..... **vii**
TRANSLITERASI ARAB-LATIN ..... **viii**
KATA PENGANTAR ..... **ix**
DAFTAR ISI ..... **iii**
DAFTAR TABEL ..... **vii**
DAFTAR GAMBAR ..... **viii**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **x**
BAB 1 PENDAHULUAN **1**
A. Latar Belakang **1**
B. Identifikasi Masalah **11**
C. Batasan Masalah **12**
D. Rumusan Masalah **12**
E. Tujuan Penelitian **13**
F. Manfaat Penelitian **14**
G. Asumsi Pengembangan **15**
H. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan **16**
BAB II KAJIAN PUSTAKA **18**
A. Kajian Teori **18**

1. Berpikir Kritis 18
2. Literasi Digital 25
3. Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) 31
4. Media Pembelajaran *Game* Edukasi 35
5. Analisis Materi Sistem Pencernaan 43

B. Kajian Penelitian Relevan 46

C. Kerangka Berpikir 50

BAB III METODE PENELITIAN 51

A. Model Pengembangan 51

B. Prosedur Pengembangan 51

1. Define (Pendifinisian) 52
2. Design (Perancangan) 55
3. Develop (Pengembangan) 58
4. Disseminate (Penyebaran) 59

C. Desain Uji Coba Produk 59

D. Subjek Penelitian 60

E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data 61

1. Observasi 61
2. Wawancara 62
3. Angket 62
4. Tes 63

F. Teknik Analisis Data 65

1. Data Kualitatif 65
2. Data Kuantitatif 65

BAB VI HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN 68
A. Hasil Pengembangan Produk Awal 68
1. *Define* (Pendefinisian) 68
2. *Design* (Perencanaan) 73
3. *Develop* (Pengembangan) 85
B. Hasil Uji Coba Produk 88
1. Uji Ahli Media 88
2. Uji Ahli Materi 92
3. Uji Ahli Metodologi Pembelajaran 95
4. Uji Ahli Berpikir Kritis 99
5. Uji Ahli Literasi Digital 101
6. Uji Lapangan 103
7. Analisis Data 108
C. Revisi Produk 109
1. Ahli Media 110
2. Ahli Materi 113
3. Ahli Metodologi Pembelajaran 116
4. Ahli Berpikir kritis 120
5. Ahli Literasi digital 123
D. Kajian Produk Akhir 124
E. Keterbatasan Penelitian 139
BAB V SIMPULAN DAN SARAN 140
A. Simpulan Tentang Produk 140
B. Saran Pemanfaatan Produk 141
DAFTAR PUSTAKA 143

LAMPIRAN.....157
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....297

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Tujuan Pembelajaran	44
Tabel 3.1	Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	63
Tabel 3.2	Kategori Skor dalam Skala Likert	65
Tabel 3.3	Kriteria Validitas Media Pembelajaran	66
Tabel 4.1	Hasil Validasi Ahli Media	88
Tabel 4.2	Hasil Validasi Ahli Materi	91
Tabel 4.3	Hasil Validasi Ahli Metodologi Pembelajaran	94
Tabel 4.4	Hasil Validasi Ahli Berpikir kritis	98
Tabel 4.5	Hasil Validasi Ahli Literasi Digital	100
Tabel 4.6	Hasil Tanggapan Guru Biologi	102
Tabel 4.7	Uji Skala Kecil	105
Tabel 4.8	Hasil Penilaian Validator Ahli	107
Tabel 4.9	Hasil Penilaian Responden	108
Tabel 4.10	Tampilan sebelum dan sesudah revisi backsound	109
Tabel 4.11	Revisi sumber referensi gambar	110
Tabel 4.12	Revisi soal pada *game*	111
Tabel 4.13	Revisi pada penulisan materi	112
Tabel 4.14	Revisi penambahan materi	113
Tabel 4.15	Pengubahan posisi tabel	114
Tabel 4.16	Revisi menambahkan tujuan pembelajaran (TP)	115
Tabel 4.17	Revisi sintaks PBL	116
Tabel 4.18	Revisi masalah yang disajikan	117
Tabel 4.19	Revisi memperbaiki diksi	118
Tabel 4.20	Revisi perbaikan tata bahasa	119
Tabel 4.21	Revisi penambahan instruksi	122

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sistem Pencernaan Manusia 45
Gambar 2. 2 Bagan Kerangka Berpikir 50
Gambar 4. 1 Pembuatan *game* edukasi dengan *Construct* 2 75
Gambar 4. 2 Pengambilan gambar desain background dan icons dari canva 75
Gambar 4. 3 Mengubah desain di *Construct* 2 menjadi link menggunakan Website Netlify 76
Gambar 4. 4 Tampilan Menu Awal 78
Gambar 4. 5 Tampilan Petunjuk Penggunaan 78
Gambar 4. 6 Tampilan Menu CP&TP 79
Gambar 4. 7 Tampilan Menu Materi 80
Gambar 4. 8 Tampilan Menu PBL 80
Gambar 4. 9 Tampilan Menu Daftar Pustaka 81
Gambar 4. 10 Tampilan Menu Permainan 81
Gambar 4. 11 Tampilan Menu Petunjuk Permainan 82
Gambar 4. 12 Tampilan Menu Permainan 82
Gambar 4. 13 Tampilan Menu Mari Berliterasi 83
Gambar 4. 14 Tampilan Menu Literasi Digital 83
Gambar 4. 15 Tampilan Menu Indikator Literasi Digital 84
Gambar 4. 16 Tampilan Menu Ayo Membaca 84
Gambar 4. 17 Tampilan Menu Profil Pengembang 85
Gambar 4. 18 Tampilan Loading 125
Gambar 4. 19 Tampilan Menu Awal 125
Gambar 4. 20 Tampilan Petunjuk Media 126
Gambar 4. 21 Tampilan Menu CP & TP 126
Gambar 4. 22 Tampilan Menu Materi 127
Gambar 4. 23 Tampilan Menu Materi organ sistem pencernaan 128
Gambar 4. 24 Tampilan Menu Diskusi 128
Gambar 4. 25 Tampilan Sintaks PBL 129
Gambar 4. 26 Tampilan Petunjuk Permainan 129

Gambar 4. 27 Tampilan Menu Permainan 130
Gambar 4. 28 Tampilan *game* 130
Gambar 4. 29 Tampilan Soal 130
Gambar 4. 30 Tampilan Menu Mari Berliterasi 131
Gambar 4. 31 Tampilan Indikator Literasi Digital 131
Gambar 4. 32 Tampilan Menu Ayo membaca 132
Gambar 4. 33 Tampilan Menu Profil Pengembang 132

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kisi-kisi Pedoman Wawancara Guru Biologi 158
Lampiran 2 Hasil Wawancara Guru Biologi 161
Lampiran 3 Kisi-kisi Angket Kebutuhan Peserta Didik 164
Lampiran 4 Hasil Angket Analisis Kebutuhan 171
Lampiran 5 Instrumen Angket Literasi Digital 177
Lampiran 6 Hasil Angket Literasi Digital 182
Lampiran 7 Soal Tes Keterampilan Berpikir Kritis 187
Lampiran 8 Hasil Tes Soal Keterampilan Berpikir Kritis 201
Lampiran 9 Instrumen Validasi Ahli Media 206
Lampiran 10 Instrumen Validasi Ahli Materi 214
Lampiran 11 Instrumen Validasi Ahli Metodologi Pembelajaran PBL (Problem Based Learning) 221
Lampiran 12 Instrumen Validasi Ahli Berpikir 228
Lampiran 13 Instrumen Ahli Literasi Digital 234
Lampiran 14 Instrumen Tanggapan Guru Biologi 241
Lampiran 15 Instrumen Uji Skala Kecil 251
Lampiran 16 Hasil Validasi Ahli Media 253
Lampiran 17 Rekapitulasi Ahli Media 260
Lampiran 18 Hasil Validasi Ahli Materi 261
Lampiran 19 Rekapitulasi Ahli Materi 266
Lampiran 20 Hasil Validasi Ahli Metodologi 267
Lampiran 21 Rekapitulasi Ahli Metodologi 271
Lampiran 22 Hasil Validasi Ahli Berpikir Kritis 272
Lampiran 23 Rekapitulasi Ahli Berpikir Kritis 276
Lampiran 24 Hasil Validasi Ahli Literasi Digital 277
Lampiran 25 Rekapitulasi Ahli Literasi Digital 281
Lampiran 26 Hasil Angket Tanggapan Guru Biologi 281
Lampiran 27 Rekapitulasi Tanggapan Guru Biologi 287
Lampiran 28 Hasil Uji Skala Kecil 288
Lampiran 29 Rekapitulasi Uji Skala Kecil 291

Lampiran 30 Surat Izin Riset 293
Lampiran 31 Surat Keterangan Selesai Riset 294
Lampiran 32 Dokumentasi Pra-riset 295
Lampiran 33 Dokumentasi Penelitian 296

BAB 1
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Abad 21 dikenal sebagai masa yang mengalami kemajuan terhadap perkembangan teknologi informasi dan komunikasi. Perkembangan tersebut menyebabkan munculnya tuntutan baru bagi dunia pendidikan, sekaligus menjadi tantangan bagi penyelenggara pendidikan, khususnya peserta didik yang dituntut agar mampu menjadi anggota masyarakat yang kompeten di abad 21 (Masruroh *et al*., 2022). Perkembangan abad 21 menuntut peserta didik untuk memiliki keterampilan yang relevan dengan tantangan zaman, salah satunya adalah keterampilan berpikir kritis. Selain itu, peserta didik juga dituntut untuk memiliki keterampilan literasi digital (Ariastika, 2022).

Berpikir kritis merupakan keterampilan tingkat tinggi yang mencakup keahlian menganalisis sumber informasi, memeriksa asumsi, serta menerapkan berbagai teknik pada proses pengambilan keputusan (Windi, 2019). Penerapan berpikir kritis dalam proses pembelajaran berkontribusi dalam

membantu peserta didik memahami konsep pada materi yang dipelajari (Ernawati dkk., 2021). Selain menunjang pemahaman, berpikir kritis juga berperan membentuk sikap dan perilaku adaptif peserta didik. Hal ini mendorong peserta didik untuk memecahkan permasalahan, menentukan alternatif penyelesaian masalah yang ada, dan berpikir secara aktif ketika menghadapi tekanan dan kesulitan dalam realita kehidupan (Mardhiyah *et al.,* 2021).

Berdasarkan deskripsi sebelumnya dapat disimpulkan bahwa berpikir kritis memiliki peran penting bagi peserta didik (Zahra, 2024). Meskipun keterampilan berpikir kritis sangat penting, namun tidak sebanding dengan apa yang ditunjukkan peserta didik di Indonesia. Penelitian yang dikutip dari Agnafia (2019) menyebutkan bahwa keterampilan berpikir kritis di Indonesia masih tergolong rendah. Selain itu, dari hasil penelitian Punto Aji & Nugraheni (2023) menunjukkan hasil bahwa keterampilan berpikir kritis peserta didik masih tergolong rendah.

Sejalan dengan hasil *pra-riset* pada **(Lampiran 8)** yang dilakukan peneliti di SMA Negeri 12 Semarang pada Januari 2025 dengan tes keterampilan berpikir kritis, persentase rata-rata yang didapatkan sejumlah

46,29% dan termasuk dalam kategori rendah. Dengan masing-masing indikator memiliki persentase sebagai berikut, 1) memberikan penjelasan sederhana memperoleh persentase sebesar 26,14% 2) menentukan dasar pengambilan keputusan sebesar 18,67 % 3) menarik kesimpulan sebesar 20,33% 4) memberikan penjelasan lanjut sebesar 21,58% dan 5) strategi dan taktik sebesar 13,28%. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru Biologi SMA Negeri 12 Semarang, diketahui bahwa peserta didik cenderung pasif dalam proses pembelajaran. Selain itu, pembelajaran yang dirancang untuk melatih keterampilan berpikir kritis masih jarang digunakan **(Lampiran 2)**. Beberapa bukti diatas menegaskan, bahwa peserta didik perlu memiliki kemampuan berpikir secara logis agar dapat memilah berbagai informasi dan menemukan kebenaran di tengah maraknya kejadian dan informasi pada kehidupan sehari-hari (Agoestanto *et al*., 2019).

Selain keterampilan berpikir kritis, peserta didik juga dituntut untuk memiliki keterampilan literasi digital. Literasi digital merupakan keterampilan penting yang perlu dimiliki oleh peserta didik guna menghadapi tantangan di era masyarakat yang

semakin terhubung dan terdigitalisasi. Keterampilan tersebut mencakup pengetahuan dan kemampuan dalam memanfaatkan alat komunikasi, media digital, mencari, mengevaluasi, menggunakan, menyusun informasi dan memanfaatkannya dengan cara yang tepat (Tim GLN, 2017). Literasi digital mendorong peserta didik untuk memahami dan memperoleh banyak informasi yang mereka terima agar memenuhi dan memahami secara kritis (Akhyar *et al.,* 2021).

Berdasarkan penelitian Kohardinata *et al*., (2023) menyebutkan bahwa literasi digital di Indonesia masih rendah. Hal ini didukung oleh penelitian Rahmadani (2020) dan Munawar *et al*., (2023) yang menyatakan bahwa literasi digital di Indonesia masih rendah. Hal ini sejalan dengan hasil *pra-riset* menggunakan angket literasi digital yang telah dilakukan pada Januari 2025 di SMA Negeri 12 Semarang. Diperoleh persentase literasi digital sebesar 49,58% yang termasuk dalam kategori rendah **(Lampiran 6).** Sebagaimana yang diungkapkan oleh (Nurhaidah & Arifin, 2018), peserta didik saat ini berada di dunia yang semakin digital seperti dengan adanya aplikasi digital, internet, serta sistem informasi sehingga penguasaan alat dan keterampilan digital

bukan hanya untuk kemewahan, melainkan merupakan sebuah kebutuhan.

Sejalan dengan uraian diatas, terdapat hasil penelitian yang dilakukan oleh Handayani (2020) menjelaskan adanya keterkaitan antara berpikir kritis dan literasi digital, sehingga dapat diartikan bahwa dengan membangun keterampilan berpikir kritis maka literasi digital peserta didik akan meningkat. Penelitian yang relevan juga dilakukan oleh Rosyida & Bahtiar (2024) menunjukkan bahwa literasi digital secara parsial berpengaruh positif dan signifikan terhadap keterampilan berpikir kritis. Hubungan kedua variabel dalam penelitian ini juga tercermin dari penelitian Puspitasari *et al*., (2023) yang menyatakan bahwa terdapat hubungan antara keterampilan berpikir kritis dengan tingkat literasi digital peserta didik.

Keterampilan berpikir kritis dan literasi digital memiliki peran penting dalam pendidikan karena dapat meningkatkan kemampuan peserta didik untuk membangun potensi diri mereka. Berpikir kritis dapat membantu peserta didik agar mampu menemukan dan menumbuhkan kemampuan-kemampuan lain yang ada dalam dirinya guna untuk mencapai pengembangan diri dalam aspek pribadi, lingkungan, pendidikan dan

pekerjaan (Kurniawan *et al*., 2020). Selain itu, literasi digital dalam pendidikan juga dapat meningkatkan prestasi akademis dan mendukung kemampuan kerjasama dalam lingkungan persaingan global. Literasi digital memiliki peran penting untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik (Cynthia & Sihotang, 2023). Oleh sebab itu, keterampilan berpikir kritis dan literasi digital ini perlu dimiliki peserta didik dalam pembelajaran biologi (Hadiryanto & Thaib, 2017).

Kurangnya variasi dalam penggunaan model pembelajaran biologi menjadi salah satu penyebab rendahnya keterampilan berpikir kritis dan literasi digital (Faritzah *et al*., 2022). Salah satu upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan menerapkan model pembelajaran berbasis masalah, yang secara efektif dapat mendorong partisipasi aktif, kerjasama dan komunikasi, serta meningkatkan keterlibatan peserta didik saat proses pembelajaran berlangsung. Model pembelajaran *Problem-Based-Learning* (PBL) merupakan salah satu solusi untuk untuk melatih keterampilan berpikir kritis dan literasi digital.

Menurut Jamilah *et al*., (2023) model pembelajaran PBL diawali dengan suatu masalah dan memberikan waktu kepada peserta didik untuk berpikir guna menemukan solusi dan mengumpulkan informasi. Model ini memposisikan peserta didik sebagai pusat pembelajaran dengan memberikan masalah nyata untuk dipecahkan. Aji & Nugraheni (2023) mengungkapkan bahwa pembelajaran berbasis masalah dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Apriyani *et al*., (2017) menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran PBL mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Peningkatan tersebut dapat terjadi karena model PBL mendorong peserta didik terlibat secara aktif dalam kegiatan menganalisis masalah, mengidentifikasi informasi yang relevan dan menyusun solusi melalui kerja kelompok. Penerapan model pembelajaran PBL juga terbukti efektif untuk melatih literasi digital.

Selanjutnya menurut Pasaribu *et al*., (2024), penerapan model pembelajaran PBL dalam pembelajaran Biologi di sekolah mampu meningkatkan literasi digital peserta didik. Hal ini karena PBL

mendorong peserta didik untuk mencari, mengevaluasi dan memanfaatkan informasi digital dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan.

Berdasarkan hasil *pra-riset* melalui angket analisis kebutuhan peserta didik pada Januari 2025 di SMA Negeri 12 Semarang, diketahui bahwa sebanyak 54,29% peserta didik mengalami kebosanan saat pembelajaran berlangsung **(Lampiran 4)**. Kondisi tersebut dapat terjadi oleh dominannya penggunaan metode ceramah dalam penyampaian materi. Sehingga pembelajaran yang mampu menarik minat dan menciptakan suasana yang menyenangkan perlu dihadirkan melalui penerapan model pembelajaran yang sesuai.

Model pembelajaran PBL dapat menjadi solusi yang tepat untuk meningkatkan keterlibatan peserta didik serta mengurangi rasa jenuh selama proses pembelajaran. Penerapan model pembelajaran PBL akan dikemas dalam bentuk media pembelajaran. Pemanfaatan media pembelajaran dalam proses belajar mengajar memungkinkan guru menciptakan suasana belajar yang efisien sekaligus membantu meminimalisir kejenuhan peserta didik (Widiana & Tyas, 2024).

Pembelajaran biologi memiliki karakteristik yang mampu membentuk peserta didik agar menjadi individu kritis, mampu berinovasi dan kompetitif. Selain menekankan pada pemahaman, pembelajaran Biologi juga membantu peserta didik mengasah kemampuan menyelesaikan masalah dan mengambil keputusan. Dalam era digital, peserta didik perlu menguasai kemampuan tersebut agar lebih siap menghadapi rintangan dan memanfaatkan peluang (Budianti *et al*., 2022). Kemajuan teknologi dan perkembangan internet memberikan peluang bagi guru untuk menciptakan inovasi pembelajaran Biologi. Salah satunya adalah melalui pengembangan media pembelajaran menggunakan android (Jayawardana & Gita, 2020).

Data hasil angket analisis kebutuhan menunjukkan bahwa 40,00% peserta didik menggunakan *smartphone* selama 5-6 jam per hari, 48,57% menggunakan 7-8 jam dan 11,43% peserta didik menjawab >8 jam selama sehari. sebanyak 80% peserta didik menyatakan memerlukan media pembelajaran berbasis android, dan 88,57% peserta didik menyebutkan belum pernah menggunakan *game*

edukasi sebagai media pembelajaran di kelas (**Lampiran 4).**

Berdasarkan hasil angket analisis kebutuhan peserta didik dan wawancara bersama guru Biologi, diperoleh bahwa salah satu inovasi media pembelajaran yang dapat dikembangkan oleh seorang guru yaitu media pembelajaran berupa *game* edukasi **(Lampiran 4).** *Game* edukasi dirancang untuk merangsang kemampuan berpikir peserta didik, termasuk meningkatkan daya konsentrasi dan keterampilan dalam menjawab soal (Nurhayati, 2020). Penerapan *game* edukasi dapat membantu peserta didik untuk mempermudah pengoperasian dan penggunaannya (Muhajarah & Rachmawati, 2019).

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengembangkan media pembelajaran berupa *game* edukasi. Seperti Yustriani (2022) yang mengembangkan *game* edukasi berbasis android pada materi sistem koordinasi. Penelitian serupa dilakukan oleh Amar (2024) yang mengembangkan *game* berbasis android untuk SMA pada materi sistem imun. Hasil dari penelitian-penelitian tersebut menunjukkan bahwa media pembelajaran *game* edukasi terbukti layak dan efektif dalam mendukung proses

pembelajaran. Meskipun demikian, produk yang dikembangkan belum secara khusus dirancang untuk melatih keterampilan berpikir kritis dan literasi digital peserta didik.

Melalui uraian latar belakang masalah tersebut, diperlukan suatu penelitian yang fokus pada "**Pengembangan *Game* Edukasi Berbasis PBL untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis dan Literasi Digital Kelas Xl SMA".** Melalui pengembangan *game* edukasi ini diharapkan dapat memberikan solusi terhadap kebutuhan peserta didik dalam pembelajaran serta membantu mencapai tujuan pembelajaran secara lebih optimal.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah yang telah dijelaskan, permasalahan yang muncul dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut.

1. Tingkat keterampilan berpikir kritis peserta didik masih tergolong rendah.
2. Tingkat keterampilan literasi digital peserta didik masih tergolong rendah.
3. Proses pembelajaran di kelas masih didominasi oleh metode ceramah.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka dibutuhkan batasan masalah yang jelas agar penelitian lebih terkendali. Adapun batasan dalam penelitian ini dijabarkan sebagai berikut.

1. Pengembangan media pembelajaran Biologi yang dikembangkan hanya pada *Smartphone* berbasis android.
2. Pengembangan media pembelajaran *game* edukasi berbasis PBL dirancang untuk membantu dalam proses pembelajaran khususnya untuk melatih keterampilan berpikir kritis dan literasi digital peserta didik.
3. Materi yang disajikan pada media yang dikembangkan yaitu materi sistem pencernaan manusia kelas Xl SMA.
4. Penelitian dibatasi pada uji keterbacaan atau uji skala kecil.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, identifikasi, dan batasan masalah yang telah diuraikan sebelumnya, maka diperoleh rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut.

1. Bagaimana desain *game* edukasi berbasis PBL untuk melatih keterampilan berpikir kritis dan literasi digital pada materi sistem pencernaan manusia kelas Xl SMA?
2. Bagaimana validitas produk menurut ahli validasi, ahli media, ahli materi, ahli metodologi, ahli berpikir kritis, ahli literasi digital, dan guru Biologi terhadap media pembelajaran *game* edukasi berbasis PBL untuk melatih keterampilan berpikir kritis dan literasi digital pada materi sistem pencernaan manusia kelas Xl SMA?
3. Bagaimana keterbacaan produk *game* edukasi berbasis PBL untuk melatih keterampilan berpikir kritis dan literasi digital pada materi sistem pencernaan manusia kelas Xl SMA?

E. Tujuan Penelitian

1. Mengembangkan produk *game* edukasi berbasis PBL untuk melatih keterampilan berpikir kritis dan literasi digital pada materi sistem pencernaan manusia kelas Xl SMA.
2. Menganalisis kelayakan produk *game* edukasi berbasis PBL untuk melatih keterampilan berpikir kritis dan literasi digital pada materi sistem pencernaan manusia kelas Xl SMA.

3. Menganalisis keterbacaan produk *game* edukasi berbasis PBL untuk melatih keterampilan berpikir kritis dan literasi digital pada materi sistem pencernaan manusia kelas Xl SMA.

F. Manfaat Penelitian

1. Manfaat teoritis
   a. Penelitian ini memberikan kontribusi sebagai referensi tambahan dalam pembelajaran Biologi melalui pemanfaatan media *game* edukasi berbasis PBL untuk melatih keterampilan berpikir kritis dan literasi digital pada materi sistem pencernaan kelas Xl SMA.
   b. Sebagai bahan pengembangan media pembelajaran *game* edukasi berbasis PBL untuk melatih keterampilan berpikir kritis dan literasi digital pada materi sistem pencernaan kelas Xl SMA.
2. Manfaat praktis
   a. Bagi Peneliti

      Peneliti dapat menggunakan produk media pembelajaran *game* edukasi untuk melatih keterampilan berpikir kritis dan literasi digital peserta didik.

b. Bagi Guru

Mendorong kreativitas guru untuk memanfaatkan dan memilih media yang beragam guna meningkatkan antusiasme belajar peserta didik.

c. Bagi Siswa

Membantu peserta didik untuk melatih keterampilan berpikir kritis dan literasi digital.

d. Bagi Sekolah

Penelitian ini berperan memperluas ketersediaan media pembelajaran yang dapat dimanfaatkan oleh guru dalam proses pembelajaran, serta memberikan dampak positif terhadap kualitas proses pembelajaran.

e. Bagi Prodi Pendidikan Biologi

Penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai rujukan bagi mahasiswa yang ingin melaksanakan penelitian lanjutan di bidang pengembangan materi pembelajaran Biologi.

G. Asumsi Pengembangan

1. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan "*Research and Development*" produk media pembelajaran yang dikembangkan berupa *game* edukasi berbasis android.

2. Produk *game* edukasi dapat menjadi alternatif media pembelajaran sistem pencernaan di kelas XI SMA.

H. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

1. Produk media pembelajaran yang dihasilkan berupa *game* edukasi berbasis PBL dapat digunakan pada android.
2. Produk media pembelajaran dapat diakses menggunakan *smartphone* android yang diorientasikan untuk melatih keterampilan berpikir kritis dan literasi digital.
3. Produk yang dikembangkan memuat beberapa poin penting, yaitu.
    a. Menu home
    b. Menu CP & TP
    c. Menu materi
    d. Menu PBL
    e. Menu permainan
    f. Menu mari berliterasi
    g. Menu profil pengembang
4. Aplikasi *game* edukasi berbasis PBL dirancang dengan tampilan yang menarik, mulai dari pemilihan *background*, gambar dan *backsound*,

serta media ini diharapkan dapat memenuhi kebutuhan peserta didik saat proses pembelajaran.

5. Produk aplikasi *game* edukasi dikembangkan dengan menggunakan *Software Construct 2.*

BAB II
KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Berpikir Kritis

a. Definisi Berpikir Kritis

Berpikir kritis adalah suatu aspek kognitif yang berfungsi untuk mengidentifikasi masalah, menganalisis informasi secara logis, serta membantu menemukan solusi dalam memecahkan suatu masalah tersebut (Fitriyah & Ramadani, 2021). Berpikir kritis juga dapat diartikan sebagai kecakapan dalam berpikir reflektif disertai dengan alasan berdasarkan pendapat mengenai suatu yang diyakini (Agnafia, 2019). Oleh karena itu, diperlukan proses berpikir untuk menganalisis dan memahami informasi secara mendalam, sehingga dapat membantu memperkuat keyakinan terhadap pendapat yang disampaikan (Arifin, 2019). Keterampilan berpikir kritis memiliki peran penting dalam proses pendidikan, karena memungkinkan peserta didik untuk membekali diri dalam menghadapi berbagai situasi di masa mendatang. Proses berpikir ini tidak hanya membantu peserta

didik mengenal potensi diri, tetapi juga mendorong pemahaman yang lebih luas terhadap realitas sosial dan lingkungan sekitar (Nadeak & Naibaho, 2020).

اِنَّ فِيْ خَلْقِ السَّمٰوٰتِ وَالْاَرْضِ وَاخْتِلَافِ الَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَاٰيٰتٍ لِّاُولِى
الْاَلْبَابِ ۙ١٩٠ الَّذِيْنَ يَذْكُرُوْنَ اللّٰهَ قِيَامًا وَّقُعُوْدًا وَّعَلٰى جُنُوْبِهِمْ
وَيَتَفَكَّرُوْنَ فِيْ خَلْقِ السَّمٰوٰتِ وَالْاَرْضِۚ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هٰذَا بَاطِلًا ۚ
سُبْحٰنَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ ١٩١

Artinya "*Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan pergantian malam dan siang terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi orang-orang yang berakal (90) (yaitu orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri, duduk atau dalam keadaan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata), :Ya Tuhan kami, tidaklah engkau menciptakan ini sia-sia; Maha Suci Engkau, lindungilah kami dari azab api neraka."* (Q.S. Al-Imran [3] : 190-191).

Tafsir Al-Misbah menjelaskan bahwa ayat ini mengajak kepada manusia untuk berpikir, dengan menegaskan kebenaran ajaran Allah dalam penciptaan alam semesta. Seperti dengan adanya benda-benda angkasa, matahari, bulan, bintang-bintang, rotasi bumi, serta rotasi waktu (siang-

malam). Hal ini dapat dipahami oleh seseorang yang mampu berpikir dengan akal yang murni, disebut dengan ulul albab. Ayat ini juga menerangkan bahwa berdzikir adalah fokus untuk mengingat Allah, sedangkan pikir yaitu mengarah untuk merenungkan ciptaan Allah, contohnya alam semesta. Al-Quran banyak menjelaskan tentang berpikir kritis, salah satunya terdapat pada Q.S. Al-Imran [3] : 190-191. Ayat ini mengartikan orang yang berpikir kritis dengan sebutan Ulul Albab yaitu orang yang menggunakan akalnya dengan maksimal untuk merenungi ciptaan-Nya seperti langit dan bumi, agar dapat mengenali ciptaan-Nya dan menghasilkan suatu pemikiran serta pengetahuan (Shihab, 2002).

Keterampilan berpikir kritis merupakan salah satu keterampilan yang perlu dimiliki oleh peserta didik, karena keterampilan ini berperan dalam menunjang berbagai aspek kehidupan, baik dalam konteks pembelajaran di kelas maupun dalam aktivitas di luar sekolah. Melalui keterampilan ini, peserta didik dapat terdorong aktif berpartisipasi selama proses pembelajaran berlangsung. Peserta didik dapat lebih terampil dalam mengidentifikasi,

mengevaluasi solusi dan menyampaikan pendapat secara argumentatif. Peserta didik yang memiliki keterampilan berpikir kritis akan lebih siap menghadapi perubahan, dan mampu beradaptasi dengan teknologi baru (Kusuma *et al*., 2024).

b. Indikator Berpikir Kritis

Indikator berpikir kritis menurut Ennis (1985) yaitu sebagai berikut.

1) **Memberikan penjelasan sederhana,** termasuk kemampuan menyusun pertanyaan, mengevaluasi pendapat, serta menyampaikan dan merespon pertanyaan yang memerlukan penjelasan.
2) **Membangun keterampilan dasar,** melibatkan penilaian kredibilitas suatu informasi serta pemikiran atas hasil pengamatan yang diperoleh.
3) **Menarik kesimpulan,** mencakup penyusunan keputusan secara logis dan analisis terhadap dampak dari keputusan tersebut.
4) **Memberikan penjelasan lanjut,** mencakup penilaian terhadap istilah-istilah penting, telaah terhadap definisi, serta kemampuan

dalam mengidentifikasi asumsi-asumsi yang mendasari suatu pertanyaan.

5) **Strategi dan Taktik,** berkaitan dengan pemilihan tindakan yang tepat serta kemampuan menjalin interaksi yang efektif dengan orang lain (Rahmawati *et al*., 2016).

c. Faktor yang Mempengaruhi Berpikir Kritis

1) Kondisi Fisik

Kebutuhan fisiologi yang paling mendasar bagi manusia adalah kondisi fisik. Ketika kondisi ini mengalami gangguan, khususnya saat seseorang dituntut untuk berpikir secara mendalam untuk menyelesaikan suatu masalah, maka hal tersebut akan berdampak pada penurunan kemampuan berpikir. Akibatnya, individu tidak mampu berkonsentrasi dan tidak dapat berpikir cepat dikarenakan kondisi fisik yang tidak memungkinkan.

2) Motivasi

Motivasi merupakan bentuk upaya yang bertujuan untuk menciptakan dorongan, rangsangan atau energi dalam diri seseorang agar bersedia menampilkan perilaku tertentu

yang telah direncanakan, guna mencapai tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya.

3) Kecemasan

Kecemasan merupakan suatu keadaan yang ditandai oleh munculnya perasaan takut, khawatir, dan ketegangan sebagai respon terhadap ancaman atau terhadap kemungkinan terjadinya situasi yang dianggap berbahaya. Kondisi ini biasanya muncul dengan sendirinya ketika individu mendapat stimulus yang melebihi batas normalnya.

4) Perkembangan Intelektual

Perkembangan intelektual merupakan kemampuan berpikir individu, merespon rangsangan dan menyelesaikan suatu permasalahan secara efektif serta menanggapi stimulus dengan baik. Namun perkembangan intelektual setiap individu berbeda-beda, tergantung pada berbagai faktor yang mempengaruhinya (Dores *et al*., 2020).

d. Hasil-hasil Penelitian yang dapat Melatih Keterampilan Berpikir Kritis

Peserta didik dapat memperoleh keterampilan berpikir kritis melalui berbagai cara, salah satunya yaitu melalui penerapan PBL dalam proses pembelajaran. Karena Biologi merupakan mata pelajaran yang memiliki ruang lingkup luas, termasuk kajian tentang manusia, hal ini akan mendorong peserta didik untuk mampu menyelesaikan permasalahan melalui penerapan keterampilan berpikir kritis (Hadiryanto & Thaib, 2017).

Menurut hasil penelitian Sastaviana *et al*., (2022) menunjukkan bahwa peserta didik di SMA Negeri 1 Metro dapat mengembangkan berpikir kritis melalui penerapan model pembelajaran PBL. Masrinah *et al*., (2019) juga menjelaskan penelitian serupa dan menyatakan bahwa meningkatkan keterampilan berpikir kritis dapat dilakukan melalui penerapan model pembelajaran PBL. Bukti pendukung lainnya berasal dari hasil penelitian Azura & Selaras (2023) yang menunjukkan bahwa berpikir kritis peserta didik

SMA dapat ditingkatkan melalui model PBL pada mata pelajaran biologi.

2. Literasi Digital

a. Definisi Literasi Digital

Kemampuan untuk menelusuri, menganalisis, dan menggunakan informasi dari berbagai media digital dapat dikenal sebagai keterampilan literasi digital (Yeyendra *et al*., 2024). Berkat munculnya literasi digital masyarakat mampu memilah, menafsirkan, serta memanfaatkan informasi secara tepat, yang pada akhirnya dapat bermanfaat untuk meningkatkan kualitas hidup dan mendorong partisipasi aktif dalam membangun kehidupan sosial dengan lebih baik (Naufal, 2021).

Literasi digital tidak hanya meliputi kemampuan dalam mencari, menggunakan, dan menyebarkan informasi, namun juga mencakup keterampilan untuk menciptakan informasi, melakukan evaluasi kritis, memastikan penggunaan yang tepat, serta memahami isi dan makna dari informasi yang terdapat dalam konten digital tersebut (Maulana, 2015). Kemampuan individu dalam mengakses internet harus diiringi dengan literasi digital, sehingga individu mampu

menyeleksi antara informasi yang merugikan dan yang membawa manfaat (Asnawati *et al*., 2022).

Anggraeni *et al*., (2019) mengungkapkan bahwa literasi digital merupakan kemampuan individu ketika mampu menganalisis dan mengoptimalkan informasi yang berasal dari berbagai sistem komputasi digital. Literasi digital merupakan salah satu keterampilan yang perlu dimiliki peserta didik. Peran literasi digital tidak hanya pada mendukung proses pembelajaran, namun berkontribusi juga sebagai sarana untuk membekali individu menghadapi tantangan di masa yang akan datang (Ariastika, 2022).

Pentingnya literasi digital dikembangkan pada abad 21 memiliki dua alasan yaitu 1) informasi bisa didapatkan dengan sangat cepat dan termodifikasi serta terkomputasi oleh kemajuan teknologi, 2) pada era ini, masyarakat dihadapkan dengan tantangan besar seperti adanya *big data* dan meningkatnya kejahatan online yang bisa mengganggu keseimbangan sosial masyarakat. Oleh karena itu, diperlukan keterampilan literasi digital sebagai bekal untuk menghadapi ancaman

tersebut dan menjaga keseimbangan masyarakat (Anggraeni *et al*., 2019).

b. Indikator Literasi Digital

Indikator literasi digital menurut Paul Gilster (1997) yaitu sebagai berikut.

1. **Pencarian di Internet *(Internet Searching),*** adalah kompetensi yang mengacu pada kemampuan individu dalam memanfaatkan jaringan internet untuk menjalankan berbagai kegiatan digital di dalamnya. Kompetensi ini termasuk menelusuri informasi dengan memanfaatkan mesin pencari *(search engine)* serta mengakses konten digital yang relevan dengan kebutuhan pencarian.
2. **Pandu Arah Hypertext *(Hypertextual Navigation)*,** mencerminkan kemampuan untuk memahami dan menelusuri struktur informasi digital secara efektif. Kemampuan ini mencakup pemahaman mengenai konsep dasar *hypertext* dan *hyperlink,* termasuk mekanisme penggunaannya. Disamping itu, terdapat perbedaan penting yang harus dikuasai antara pola membaca teks cetak dan menjelajahi konten digital. Pemahaman teknis mengenai

cara kerja situs web, seperti bandwidth, http, html, dan url juga menjadi bagian dari kompetensi ini.

3. **Evaluasi Konten Informasi *(Content evaluation),*** adalah kemampuan individu untuk berpikir kritis dan menilai informasi yang ditemukan secara online, serta kemampuan untuk mengidentifikasi ketepatan dan kelengkapan informasi yang dirujuk oleh tautan *hypertext*. Kompetensi ini mencakup beberapa komponen, seperti : kemampuan membedakan antara tampilan dan konten informasi, yaitu persepsi pengguna dalam memahami tampilan halaman web yang dikunjungi, serta kemampuan menganalisis latar belakang informasi yang terdapat di internet, yaitu kesadaran untuk menelusuri lebih lanjut mengenai asal-usul dan kredibilitas sumber maupun pembuat informasi.
4. **Penyusunan Pengetahuan *(Knowledge Assembly)*,** merupakan kemampuan untuk merangkai dan mengembangkan pengetahuan dari berbagai informasi. Kemampuan ini mencakup mengakses informasi, menganalisis

kebenaran informasi secara objektif. Beberapa komponen penting dalam kompetensi ini yaitu : kemampuan untuk mencari informasi di internet dan kemampuan untuk membuat personal *newsfeed* atau pemberitahuan berita terkini (Sudyana & Surawati, 2021).

c. Faktor-faktor yang mempengaruhi literasi digital

1) Keaktifan Menggunakan Media *Online*

   Literasi digital merupakan *skill* yang perlu diasah secara rutin terutama dalam penggunaan teknologi.

2) Prestasi Akademik

3) Peran Orang Tua dan Keluarga

   Peran keluarga memiliki pengaruh terhadap literasi digital seseorang, namun tidak dapat dijadikan patokan karena peran keluarga tidak mempengaruhi secara langsung.

4) Intensitas Membaca

   Intensitas membaca dapat mempengaruhi literasi digital, karena literasi digital berhubungan dengan kemampuan seseorang dapat menggunakan media informasi untuk memudahkan tugas sehari-hari. Dengan

meningkatnya budaya membaca masyarakat akan lebih paham dan tahu bagaimana cara memilah informasi yang kredibel dan menghindari berita bohong.

5) Keterampilan Literasi Digital

Keterampilan literasi digital dapat melindungi seseorang dari kejahatan dunia maya yang merugikan korban. Maka dari itu, penguatan literasi digital perlu diupayakan secara optimal agar mampu berpikir kritis dan mampu memanfaatkan dunia digital dengan lebih baik (Syah *et al*., 2019).

d. Hasil-hasil penelitian yang dapat Melatih Literasi Digital

Literasi digital peserta didik dapat dibekali dengan berbagai cara, salah satunya yaitu melalui penerapan model PBL dalam proses pembelajaran. Menurut Aliyah & Sapitri (2024) penerapan model pembelajaran PBL berkontribusi dalam meningkatkan literasi digital peserta didik karena memberikan peluang bagi peserta didik untuk mampu mengembangkan keterampilan berpikir kritis. Sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Murnihati *et al*., (2023) menyatakan bahwa pemanfaatan media

digital dalam pembelajaran PBL mampu mendukung peningkatan literasi digital peserta didik.

3. Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

a. Pengertian Model Pembelajaran PBL

Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) merupakan proses pembelajaran yang menjadikan peserta didik sebagai pusat kegiatan pembelajaran (*student centered learning*). Model PBL memberikan ruang kepada peserta didik agar berperan aktif dalam membangun pengetahuan melalui proses penyelesaian suatu masalah. Fokus utama model PBL terdapat pada penyajian permasalahan kontekstual yang relevan dengan pengalaman sehari-hari.

Proses pembelajaran mengarahkan peserta didik untuk menemukan solusi melalui berbagai penelusuran serta penerapan konsep yang relevan. Selama proses pembelajaran, guru berperan menjadi fasilitator yang membimbing tanpa mendominasi proses pembelajaran (Mayasari *et al*., 2022).

Salah satu ciri khas dari model PBL terletak penyajian permasalahan yang relevan dengan kondisi nyata dan berkaitan langsung dengan

kehidupan sehari-hari dan pernah dialami oleh peserta didik (Ardianti *et al*., 2021). Model ini menjadikan permasalahan sehari-hari sebagai titik awal dalam kegiatan pembelajaran. Peserta didik perlu memahami permasalahan yang disajikan dan menemukan solusi-solusinya karena hal tersebut menjadi dasar dari proses pembelajaran PBL. Proses ini berkontribusi dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kemampuan menyelesaikan permasalahan, serta penguasaan konsep pada materi yang dipelajari. Pembelajaran PBL memiliki karakteristik utama berupa menjadikan masalah di dunia nyata sebagai dasar pembelajaran (Wandira *et al*., 2024). Partisipasi peserta didik sangat ditekankan selama proses pembelajaran, karena keterlibatan langsung dapat mendorong efektivitas kegiatan belajar peserta didik.

b. Sintaks Model Pembelajaran PBL

Tahapan dalam model *Problem Based Learning* (PBL) dijelaskan oleh Arends (2012) sebagai berikut :

1) Orientasi pada masalah

Tahap orientasi masalah merupakan sintaks pertama dari model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL), yang berfungsi untuk menuntun peserta didik pada permasalahan yang dipelajari. Pada tahap ini, guru memberi dorongan kepada peserta didik untuk terlibat langsung dalam menyelesaikan permasalahan selama proses pembelajaran dan menyampaikan tujuan pembelajaran (TP) yang akan dicapai. Ketika guru menjelaskan, peserta didik diharapkan memahami tujuan pembelajaran (TP) dan mempersiapkan diri untuk terlibat secara langsung selama proses pembelajaran.

2) Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar

Langkah kedua ini, guru akan menuntun peserta didik untuk belajar dan membimbing peserta didik untuk memahami masalah dan mengorganisasikan tugas belajar setiap peserta didik terkait masalah yang akan dipecahkan ketika proses pembelajaran berlangsung. Ketika guru menjelaskan, maka peserta didik akan dapat memahami masalah

yang dimunculkan dan bersiap untuk bertanggung jawab menerima tugas terkait masalah yang akan dipecahkan.

3) Penyelidikan

Langkah ketiga ini guru akan memberikan dorongan kepada peserta didik untuk mengumpulkan informasi terkait masalah yang disajikan dari berbagai referensi yang di dapatkan. Dengan dorongan yang diberikan oleh guru, maka peserta didik akan melakukan pencarian dan penelusuran informasi untuk digunakan sebagai solusi pemecahan masalah yang disajikan.

4) Penyajian hasil karya

Langkah penyajian hasil karya guru akan membantu peserta didik untuk merencanakan dan mempersiapkan karya yang sesuai seperti laporan, dapat berupa laporan, video, infografis ataupun poster yang memuat hasil penyelidikan penyelesaian masalah yang diperoleh oleh peserta didik. Selanjutnya, peserta didik akan menuangkan hasil penyelesaian masalah dalam bentuk karya dan

membagi pekerjaan dengan peserta didik lainnya.

5) Analisis dan evaluasi

Tahap terakhir, guru akan membimbing peserta didik untuk merefleksikan penyelidikan yang telah mereka lakukan. Selanjutnya, guru mengevaluasi pembelajaran dan memberikan umpan balik guna memperkuat pemahaman peserta didik.

4. Media Pembelajaran *Game* Edukasi

a. Media Pembelajaran

Media pembelajaran berfungsi sarana atau alat penyampaian ilmu pengetahuan kepada peserta didik berupa materi dalam proses pembelajaran (Hasan *et al*., 2021). Keberadaan media ini memiliki peran strategis sebagai penghubung guru dengan peserta didik, sehingga dapat meningkatkan efektivitas dan fokus proses pembelajaran. Menurut Wulandari *et al*., (2023), pemanfaatan media pembelajaran yang tepat dapat meningkatkan keingintahuan dan ketertarikan peserta didik, serta mendorong semangat mereka untuk lebih aktif dalam mengikuti kegiatan pembelajaran.

Ditinjau dari proses pembelajaran, media pembelajaran berperan sebagai sarana menyampaikan informasi dari sumber, seperti guru kepada penerima, yaitu peserta didik. Derek Rowntree menjelaskan bahwa fungsi media dalam pembelajaran antara lain :

1) Sebagai alat yang dapat mendorong semangat peserta didik untuk menerima materi (pesan) dalam pembelajaran
2) Mempermudah peserta didik saat akan mengulangi materi (pesan) dalam pembelajaran karena media pembelajaran dapat menimbulkan respon untuk menanggapi stimulus yang terdapat dalam media pembelajaran.
3) Berfungsi untuk memberikan respons dengan lebih cepat
4) Dapat mendorong peserta didik untuk melakukan latihan atau evaluasi (Jennah, 2009).

Penggunaan media dalam proses pembelajaran bukan dimaksudkan untuk menggantikan peran guru, namun sebagai sarana pendukung untuk melengkapi dan mempermudah penyampaian

materi ataupun informasi. Oleh karena itu, adanya media pembelajaran diharapkan dapat membangun interaksi guru dengan peserta didik (Hasan *et al*., 2021). Namun, media pembelajaran juga memiliki keterbatasan-keterbatasan sebagai alat bantu pembelajaran, diantaranya :

1) Hanya berfungsi sebagai alat bantu (pendukung), bukan sebagai pengganti guru.
2) Media pembelajaran yang menggunakan sumber daya listrik maka akan sangat bergantung pada ketersediaan listrik.
3) Beberapa media ada yang memerlukan penataan ruangan yang khusus.
4) Tantangan dalam penggunaan media pembelajaran sangat bervariasi.
5) Memerlukan waktu yang lama untuk mempersiapkan media pembelajaran.
6) Akan terganggu apabila terjadi kerusakan mendadak.
7) Membutuhkan perawatan yang baik agar berunfsi secara optimal, khususnya perangkat elektronik (Ramli, 2012).

b. *Game* Edukasi

Game adalah permainan yang digunakan dengan berbantuan alat elektronik, yang merupakan hiburan dalam bentuk multimedia yang diciptakan agar pemain dapat memiliki kepuasan batin. Berdasarkan tampilan grafisnya, aplikasi permainan dibagi menjadi dua kategori, yaitu 2D (dua dimensi) dan 3D (tiga dimensi). *Game* edukasi merupakan salah satu media yang dapat digunakan untuk pembelajaran, media ini dapat memberikan manfaat menambah pengetahuan bagi penggunanya melalui penyajian materi dalam bentuk yang unik dan menarik (Najuah *et al*., 2022).

Game edukasi merupakan sebuah permainan yang dikembangkan khusus sebagai media dalam proses pembelajaran, yang memanfaatkan elemen-elemen seperti gambar, video, suara, teks, dan animasi untuk menyampaikan materi yang berkaitan dengan topik atau kompetensi tertentu. Tujuan dari *game* edukasi adalah untuk mendukung proses pemahaman konsep, memberikan penjelasan dan mengajarkan materi pada pengguna secara lebih efektif. Dengan

demikian, pengguna dapat belajar sambil bermain dengan menyenangkan dan mudah (Purnomo, 2020).

Game edukasi memiliki beberapa elemen gabungan seperti grafik yang menarik, animasi yang beragam, teks, audio dan video yang disusun untuk menarik perhatian peserta didik dan membantu mereka menerima materi pembelajaran dengan lebih menyenangkan. *Game* edukasi tidak hanya memuat materi pembelajaran, tetapi juga bertujuan untuk mendorong minat belajar peserta didik melalui bermain sambil belajar melalui *game*. Dengan adanya *game* edukasi menjadikan peserta didik lebih rileks, semangat belajar, dan dapat lebih terbuka untuk menerima materi pembelajaran yang disampaikan (Najuah *et al*., 2022).

Teknologi mengalami perkembangan yang begitu pesat sehingga mendorong perubahan pada bidang pendidikan, dimana pendidikan dirancang agar dapat memanfaatkan teknologi yang tersedia. Dengan adanya alat edukasi yang menarik maka akan mendatangkan manfaat dan juga dampak yang positif bagi peserta didik, seperti mempermudah guru saat menyampaikan materi

pembelajaran, mendorong keinginan belajar peserta didik, dan membangun suasana belajar yang interaktif dan menarik. *Game* edukasi memiliki keunggulan dibandingkan media pembelajaran konvensional karena lebih fleksibel, terutama bagi peserta didik yang merupakan pengguna *smartphone* (Najuah *et al*., 2022).

Game edukasi dalam pembelajaran memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan, sebagai berikut (Tridhonanto, 2011) :

1) Kelebihan *Game* Edukasi
   a) Meningkatkan kepintaran
   b) Meningkatkan ketajaman mata
   c) Meningkatkan keterampilan rajin membaca
   d) Mengenal teknologi baru dari sebuah *game*
   e) Meningkatkan kecepatan dalam mengetik
   f) Relaksasi
2) Kelemahan *Game* Edukasi
   a) Kecanduan dan ketergantungan
   b) Mengganggu kesehatan
   c) Perilaku menyimpang
   d) Isolasi sosial

Game edukasi merupakan media yang memiliki daya tarik karena terdapat desain, grafik, dan

tantangan untuk menyelesaikannya. Pada *game* edukasi yang dikembangkan oleh peneliti memiliki dua level dalam menu permainan dan sudah disesuaikan dengan CP dan TP pada materi sistem pencernaan manusia. Dua level tersebut mencakup materi zat makanan, sistem organ pencernaan, dan gangguan pada sistem pencernaan manusia. Setiap level akan memiliki rintangan dan tantangan yang berbeda, sehingga pemain harus menguasai materi sistem pencernaan manusia yang terdapat di dalam menu materi agar dapat menjawab pertanyaan dan menyelesaikan permainan tersebut.

c. *Construct* 2

1) Pengertian *Construct* 2

Construct 2 adalah alat pembuat *game* yang dikembangkan oleh Scirra Ltd, yang berasal dari kota London dan sangat populer dikalangan pengembang *game*. Keberhasilan ini disebabkan oleh kemudahan penggunanya, serta banyaknya tutorial dan template yang tersedia (Damayanti *et al*., 2020). *Construct* 2 cenderung ramah terhadap pengguna. *Game* yang dibuat dengan *Construct 2* dapat diekspor ke sejumlah platform dan sistem operasi,

seperti Android, iOS, Windows, macOS, Linux, dan browser web (HTML5). Penulisan atau pengkodean bahasa pemrograman tidak diperlukan dalam *Construct 2*. *Construct 2* dilengkapi dengan editor visual untuk merancang tata letak pada *game,* dapat memprogram *action* dengan memilihnya dari *event sheet* serta memiliki tampilan antarmuka *drag-and-drop*. Selain itu *Construct 2* juga memiliki fitur bawaan untuk melihat animasi dan mengubah foto (Janata *et al*., 2022).

2) Kelebihan dan Kekurangan *Construct* 2

Construct 2 memiliki beberapa kelebihan, antara lain (Febriyanti & Boediono, 2021).

1) Dapat digunakan untuk pembuatan *game* 2D
2) Multi platform, karena hasil *game* yang dikembangkan dapat dijalankan di berbagai platform seperti HTML5, web, android, dan lainnya
3) Sesuai digunakan untuk pemula yang ingin belajar membuat *game* dari awal
4) Dapat memanfaatkan sistem pemrograman visual dengan antarmuka *drag and drop* yang

mudah digunakan, serta tidak perlu mempelajari pemrograman yang rumit.

Selain memiliki kelebihan, *Construct 2* juga memiliki kelemahan yang perlu dipertimbangkan, seperti :

1) *Construct 2* memerlukan ruang penyimpanan yang cukup besar
2) Membutuhkan penyesuaian dan pengetahuan dasar dalam mengoperasikan *Construct 2* (Roedavan, 2017).

5. Analisis Materi Sistem Pencernaan

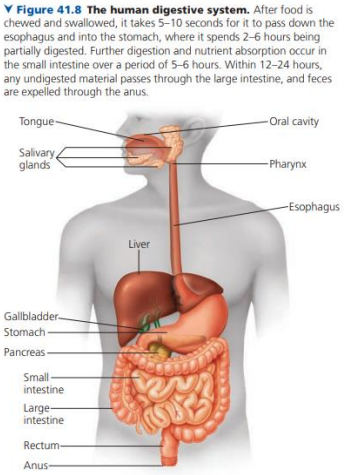
Kurikulum merdeka untuk kelas Xl SMA/MA pada materi sistem pencernaan termasuk ke dalam fase F. Capaian pembelajaran memiliki 2 komponen, yaitu elemen keterampilan proses dan elemen pemahaman sains. Berikut capaian pembelajaran kelas XI SMA/MA *"Pada akhir fase F, peserta didik memiliki kemampuan mendeskripsikan bioproses yang terjadi dalam sel dan* ***menganalisis keterkaitan struktur organ pada sistem organ dengan fungsinya serta kelainan atau gangguan yang muncul pada sistem organ tersebut.*** *Selanjutnya peserta didik memiliki kemampuan menerapkan konsep pewarisan sifat, pertumbuhan dan perkembangan dalam kehidupan*

sehari-hari dan mengevaluasi gagasan baru mengenai evolusi. Konsep-konsep yang dipelajari diterapkan untuk memecahkan masalah kehidupan yang diselesaikan dengan keterampilan proses secara mandiri hingga menciptakan ide atau produk untuk mengatasi permasalahan tersebut. Melalui keterampilan proses juga dibangun sikap ilmiah dan profil pelajar pancasila khususnya mandiri, bernalar kritis, kreatif dan bergotong royong" (Tresnaasih, 2020). Kemudian, Tabel 2.1 mencantumkan tujuan pembelajaran terkait dengan materi sistem pencernaan, yang dipelajari pada tingkat SMA/MA.

Tabel 2. 1 Tujuan Pembelajaran

Tujuan Pembelajaran
1. Peserta didik mampu menganalisis kandungan zat makanan yang dibutuhkan oleh tubuh manusia.
2. Peserta didik mampu mengaitkan struktur organ-organ saluran sistem pencernaan dan fungsinya.
3. Peserta didik mampu menganalisis mekanisme proses sistem pencernaan.
4. Peserta didik mampu menganalisis gangguan/kelainan sistem pencernaan pada manusia dalam kehidupan sehari-hari.

Zat makanan dibagi menjadi dua kelompok berdasarkan jumlah yang diperlukan oleh tubuh, yaitu zat makanan makro dan zat makanan mikro. Zat makanan makro mencakup senyawa yang diperlukan tubuh dalam jumlah banyak, seperti karbohidrat, protein, lemak, dan air. Sementara itu zat makanan mikro meliputi senyawa yang dibutuhkan tubuh dalam jumlah sedikit, seperti vitamin dan mineral.



Sumber : (Campbell, 2016)

Gambar 2. 1 Sistem Pencernaan Manusia

Berdasarkan Gambar 2.1 menjelaskan bahwa setelah makanan dikunyah dan ditelan, makan akan dibutuhkan waktu 5-10 detik untuk melewati kerongkongan dan masuk ke lambung. Di lambung

makanan akan dicerna sebagian selama 2-6 jam. Proses pencernaan dan penyerapan nutrisi selanjutnya berlangsung di usus halus sekitar 5-6 jam. Selanjutnya, sisa makanan yang tidak tercerna akan masuk ke usus besar dalam kurun waktu 12-24 jam, bahan makanan yang tidak tercerna oleh proses dan kemudian dikeluarkan dari tubuh sebagai feses melalui anus.

Kelenjar pencernaan berfungsi untuk menghasilkan berbagai enzim pencernaan. Enzim-enzim yang dihasilkan akan digunakan untuk membantu proses pencernaan makanan di dalam tubuh. Kelenjar pencernaan terdiri dari kelenjar ludah, kelenjar lambung, kelenjar hati, kelenjar pankreas, dan kelenjar usus.

B. Kajian Penelitian Relevan

Berikut ini adalah beberapa contoh penelitian sebelumnya yang telah dilakukan dan relevan dengan ,asalah yang sedang diselidiki.

No.	Kajian penelitian relevan
1.	Fauziah (2021), dengan judul skripsi "Pengembangan media pembelajaran *games* edukasi berbasis *android* pada konsep jaringan tumbuhan" melaporkan bahwa hasil dari penelitian tersebut yaitu berupa *game* edukasi berbasis *android* dan produk sudah dinyatakan layak untuk digunakan. Adapun

No.	Kajian penelitian relevan
	persamaan penelitian ini dengan penelitian penulis yaitu produk yang dihasilkan berupa *game* edukasi berbasis *android*, sedangkan perbedaan dari penelitian ini yaitu produk yang dikembangkan belum melatih keterampilan berpikir kritis dan literasi digital peserta didik, serta pada penelitian ini menggunakan model pengembangan Borg and Gall sementara penulis menggunakan model 4-D.
2.	Putri (2022), dengan judul skripsi "Pengembangan *game* edukasi berbasis *android* menggunakan *Construct* 2 untuk meningkatkan minat belajar siswa pada materi peluang kelas Vlll SMP" melaporkan bahwa hasil dari penelitian tersebut yaitu berupa *game* edukasi dan produk sudah dinyatakan memenuhi kriteria kelayakan. Adapun persamaan dari penelitian ini yaitu produk yang dihasilkan berupa *game* edukasi berbasis *android* dan menggunakan *Construct* 2. Sedangkan perbedaannya adalah pada penelitian ini belum melatih keterampilan berpikir kritis dan literasi digital, serta pada penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE sementara penulis menggunakan model 4-D.
3.	Zuhlina (2023) , dengan judul skripsi "Pengembangan media pembelajaran *game* edukasi *android* menggunakan *Construct* 3 pada materi sistem pencernaan manusia kelas Xl SMA" melaporkan bahwa hasil penelitian berupa *game* edukasi berbasis *android* pada materi sistem pencernaan

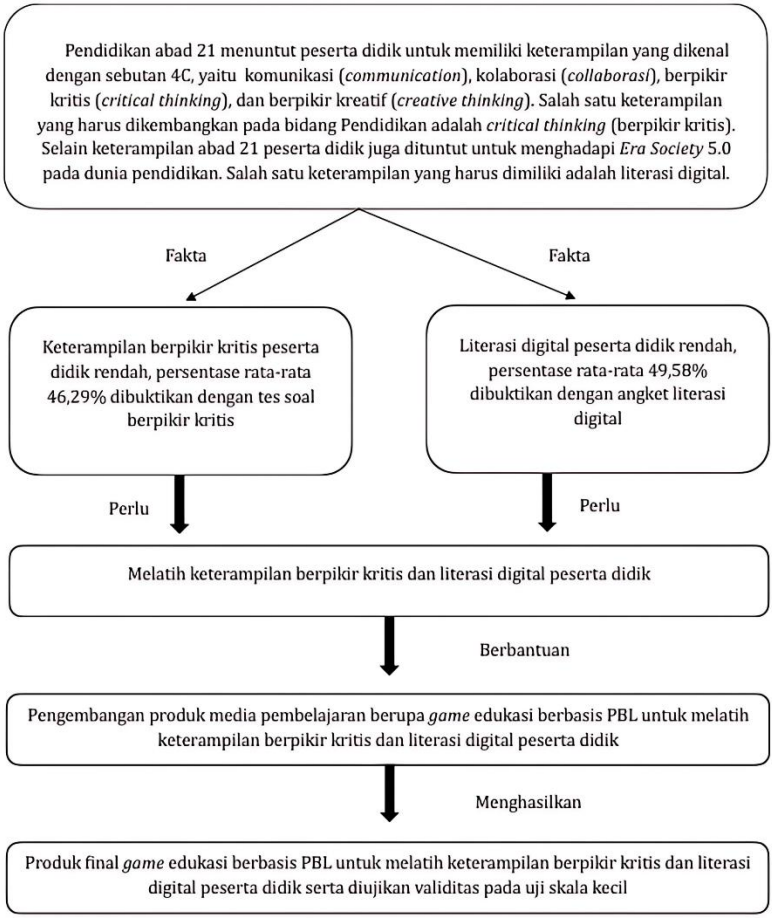
No.	Kajian penelitian relevan
	manusia kelas Xl SMA dan *game* edukasi dinyatakan layak digunakan. Persamaan penelitian tersebut dengan penelitian penulis yaitu pada produk yang dihasilkan, berupa *mobile learning* dalam bentuk *game* edukasi. Sedangkan perbedaan dari penelitian ini yaitu produk yang dikembangkan belum melatih keterampilan berpikir kritis dan literasi digital peserta didik, penelitian ini menggunakan *Construct* 3 sementara penulis menggunakan *Construct* 2.
4.	Adiputra (2024), dengan judul skripsi "Pengembangan aplikasi media pembelajaran biologi (SELASIK) berbasis android pada materi sel kelas Xl SMA/MA" , melaporkan bahwa hasil dari penelitian ini yaitu berupa aplikasi media pembelajaran biologi berbasis android pada materi struktur dan fungsi sel (SELASIK) dan sudah dinyatakan layak untuk digunakan. Adapun persamaan penelitian ini dengan penelitian penulis yaitu produk yang dihasilkan berupa *mobile learning* berbasis aplikasi android. Sedangkan perbedaannya adalah produk aplikasi media pembelajaran biologi berbasis android pada materi struktur dan fungsi sel (SELASIK) belum melatihkan keterampilan berpikir kritis dan literasi digital, serta pada penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE sementara penulis menggunakan model 4-D.

No.	Kajian penelitian relevan
5.	Amar (2024), dengan judul skripsi "Pengembangan media pembelajaran *virtual reality game* berbasis android untuk SMA pada konsep sistem imun", melaporkan bahwa hasil dari penelitian ini berupa media pembelajaran *virtual reality game* berbasis android untuk SMA pada konsep sistem imun. Adapun persamaan penelitian ini dengan penelitian penulis adalah produk yang dihasilkan berupa *game* berbasis android, sedangkan perbedaan dari penelitian ini yaitu produk yang dikembangkan belum melatih keterampilan berpikir kritis dan literasi digital, serta pada penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE sementara penulis menggunakan model 4-D.

Berdasarkan kajian terhadap penelitian-penelitian relevan di atas, dapat diketahui bahwa terdapat kesamaan dengan penelitian ini, yaitu media yang dikembangkan, berupa *game* edukasi. Namun penelitian-penelitian sebelumnya belum memuat keterampilan berpikir kritis, literasi digital serta penerapan model pembelajaran PBL dalam pengembangan medianya.

C. Kerangka Berpikir

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka diperoleh kerangka berpikir dari penelitian pengembangan media berupa *game* edukasi sebagaimana pada Gambar 2.2.



Gambar 2. 2 Bagan Kerangka Berpikir

BAB III
METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Penelitian ini menerapkan metode *Research and Development* (R&D) dengan tujuan mengembangkan media pembelajaran berupa *game* edukasi berbasis PBL untuk melatih keterampilan berpikir kritis dan literasi digital kelas Xl SMA. Model pengembangan mengacu pada 4-D yang dikemukakan oleh Thiagarajan *et al*., (1974) yang meliputi empat tahap utama, yaitu *Define* (Pendefinisian), *Design* (Perancangan), *Develop* (Pengembangan) dan *Disseminate* (Penyebaran). Namun penelitian ini dibatasi sampai pada tahap ketiga, yaitu *Develop* (Pengembangan), karena keterbatasan penelitian untuk melakukan tahap ke empat *Disseminate* (Penyebaran). Model 4-D dipilih karena lebih menyeluruh, terarah, terstruktur, dan mendukung pengembang sepanjang proses pengembangan produk dari awal hingga akhir (Thiagarajan *et al*., 1974).

B. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan 4-D mencakup tahapan *Define* (Pendefinisian), *Design* (Perancangan),

dan dibatasi pada *Develop* (Pengembangan). Tahapan-tahapan penelitian dengan menggunakan 4-D dapat diuraikan sebagai berikut.

1. ***Define*** **(Pendifinisian)**

   Peneliti melakukan analisis kebutuhan guna merumuskan kriteria produk yang sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan peserta didik. Selanjutnya, peneliti menentukan model penelitian dan pengembangan yang tepat untuk menunjang proses mengembangkan produk (Rahmawati, 2019). Langkah dari pendefinisian terdapat lima tahapan yang dilakukan, yaitu sebagai berikut.

   a. *Front End Analysis* (Analisis Ujung Depan)

      Tahap ini dilakukan dengan menganalisis kondisi pembelajaran dan meninjau bahan ajar yang digunakan. Tujuan tahap analisis adalah untuk mengidentifikasi serta merumuskan permasalahan yang terdapat dalam proses pembelajaran. Peneliti mewawancarai guru Biologi SMA Negeri 12 Semarang **(Lampiran 2)** untuk mengidentifikasi permasalahan dalam proses pembelajaran Biologi, diantaranya yaitu sumber belajar yang digunakan, media

pembelajaran, model dan metode yang digunakan guru pada saat proses pembelajaran. Hasil analisis akan digunakan untuk menyempurnakan produk yang akan dikembangkan oleh peneliti. Selain itu, peneliti juga melakukan tes soal keterampilan berpikir kritis **(Lampiran 7)** dan angket literasi digital **(Lampiran 5).**

b. *Learner Analysis* (Analisis Peserta Didik)

Tahap ini akan mengkaji karakteristik peserta didik, mencakup tiga aspek utama, yaitu tingkat perkembangan kognitif, latar belakang pengetahuan, serta keterampilan individu yang berhubungan dengan materi pembelajaran. Tujuan dari tahap ini adalah untuk memastikan kesesuaian pengembangan produk dengan kebutuhan peserta didik (Rahmawati, 2019). Peneliti membagikan angket yang berisi pertanyaan-pertanyaan tentang analisis kebutuhan peserta didik **(Lampiran 4)**.

c. *Task Analysis* (Analisis Tugas)

Analisis tugas dilakukan melalui serangkaian langkah yang digunakan untuk

mengidentifikasi materi dalam proses pembelajaran. Tujuan dari analisis tugas adalah untuk mengevaluasi tugas pokok atau materi ajar yang harus dikuasai oleh peserta didik (Rahmawati, 2019). Analisis tugas dilakukan dengan menganalisis materi sistem pencernaan untuk dicantumkan pada produk yang akan dikembangkan berdasarkan capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran.

d. *Concept Analysis* (Analisis Konsep)

Tujuan dari analisis konsep adalah untuk mengidentifikasi konsep utama yang dikomunikasikan, yang mencakup analisis capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran untuk materi yang hendak disampaikan melalui *game* edukasi berbasis android. Analisis konsep mengenai materi sistem pencernaan disesuaikan dengan tujuan pembelajaran yang ditetapkan.

e. *Specifying Instructional Objectives* (Perumusan Tujuan Pembelajaran)

Sebelum menyusun media pembelajaran, penting untuk merumuskan terlebih dahulu tujuan pembelajaran dan

kompetensi yang ingin diajarkan. Tujuannya yaitu untuk membantu peneliti agar tetap fokus dan tidak menyimpang dari tujuan awal mereka (Mulyatiningsih, 2015). Materi sistem pencernaan memiliki tujuan pembelajaran yaitu, 1) Peserta didik mampu menganalisis kandungan zat makanan yang dibutuhkan oleh tubuh manusia 2) Peserta didik mampu mengaitkan struktur organ-organ saluran sistem pencernaan dan fungsinya 3) Peserta didik mampu menganalisis mekanisme proses sistem pencernaan 4) Peserta didik mampu menganalisis gangguan/kelainan sistem pencernaan pada manusia dalam kehidupan sehari-hari. Berdasarkan tujuan pembelajaran tersebut diharapkan peserta didik di akhir pelajaran dapat memahami materi tersebut.

2. ***Design*** **(Perancangan)**

Tahap ini bertujuan untuk merancang media yang sesuai guna mengatasi permasalahan yang telah teridentifikasi pada tahap *Define*. Pada tahap ini, peneliti mulai merancang *game* edukasi serta mengembangkan desain awal produk. Berikut

adalah empat tahapan perancangan (Thiagarajan *et al*., 1974).

a. Penyusunan Tes Acuan Patokan

   Tahap ini dilakukan berdasarkan hasil analisis kebutuhan peserta didik. Setiap pengembang memiliki cara yang berbeda untuk merancang suatu produk dan pembuatan media tidak lepas dari kreativitas pengembangnya. Oleh karena itu, desain media disesuaikan dengan karakteristik dan kebutuhan peserta didik agar dapat mendukung proses pembelajaran secara optimal.

b. Pemilihan Media

   Tahap ini bertujuan untuk menentukan media pembelajaran yang relevan dengan kebutuhan peserta didik di SMA Negeri 12 Semarang. Tujuan dari proses pemilihan media adalah untuk memastikan bahwa media dapat mendukung tujuan pembelajaran dengan baik dan dapat dimanfaatkan sepanjang proses pembelajaran.

c. Pemilihan Format

   Pemilihan format bertujuan untuk merancang isi, materi pembelajaran, dan referensi. Media

yang akan diterapkan menyesuaikan pemilihan format yang sudah ada. Peneliti membuat format desain tampilan sesuai kebutuhan peserta didik dengan materi sistem pencernaan. Dosen pembimbing akan memberikan saran untuk melakukan perbaikan produk yang telah dikembangkan.

d. Desain Awal

Desain awal berisi tentang rencana keseluruhan sumber media pembelajaran yang disusun sebelum dilakukan uji coba (Thiagarajan 1974). Rancangan dari desain awal sebagai berikut.

1) Menyusun daftar referensi dan buku tentang materi sistem pencernaan.
2) Melakukan analisis kurikulum merdeka berdasarkan capaian pembelajaran (CP) dan tujuan pembelajaran (TP).
3) Menyusun konsep materi berdasarkan tujuan pembelajaran (TP).
4) Merancang desain produk, seperti pemilihan *icons, background, backsound,* serta permainan (*game*) yang memiliki tingkat kesulitan dari level 1 hingga level

3, yang dihubungkan dengan keterampilan berpikir kritis, dengan memanfaatkan *Construct 2.*

5) Merancang desain produk, seperti pemilihan *icons, background, backsound* yang dihubungkan dengan literasi digital dengan memanfaatkan *Construct 2.*
6) Menyusun instrumen validasi untuk dosen ahli yang mencakup validator dari berbagai bidang, yaitu ahli materi, ahli media, ahli metodologi, ahli berpikir kritis, dan ahli literasi digital.

***3. Develop* (Pengembangan)**

Tahap pengembangan berfokus pada pembuatan produk dalam bentuk media pembelajaran, yaitu berupa *game* edukasi berbasis PBL untuk melatih keterampilan berpikir kritis dan literasi digital. Pada tahap ini, produk disempurnakan melalui serangkaian revisi berdasarkan hasil validasi ahli dan hasil uji coba. Validasi dilakukan oleh para ahli yang terdiri atas ahli media, ahli materi, ahli metodologi pembelajaran, ahli berpikir kritis, dan ahli literasi

digital, dilanjutkan dengan uji respon dari guru biologi dan peserta didik.

4. Disseminate (Penyebaran)

Tahap penyebaran tidak laksanakan dalam penelitian ini dikarenakan keterbatasan peneliti. Oleh karena itu, penelitian dibatasi hingga tahap pengembangan dan uji validitas produk.

C. Desain Uji Coba Produk

Proses desain uji coba produk dilaksanakan melalui dua tahap, yaitu validasi ahli dan uji coba pengembangan yang dijelaskan sebagai berikut.

1. Validasi Ahli *(Expert Appraisal)*

   Validasi ahli merupakan tahap yang digunakan untuk memperoleh evaluasi produk, yang bertujuan untuk menilai tingkat validitas media pembelajaran yang telah dikembangkan. Tahap ini dilakukan untuk mendapatkan masukan dari para validator sebagai dasar untuk memperbaiki produk. Masukan yang diberikan oleh para ahli akan dimanfaatkan untuk meningkatkan kualitas media pembelajaran agar lebih menarik, mudah digunakan serta efektif dalam mendukung proses pembelajaran. Validasi ahli terdiri dari beberapa validator, yaitu ahli media, ahli materi, ahli

metodologi pembelajaran, ahli berpikir kritis, dan ahli literasi digital.

2. Uji Coba Pengembangan *(Development Testing)*

   Uji coba pengembangan merupakan tahapan pengujian produk yang dilaksanakan pada sasaran subjek. Tujuan dari tahap ini adalah untuk memperoleh respon dari guru Biologi dan peserta didik terhadap produk yang telah dikembangkan oleh peneliti.

D. Subjek Penelitian

Peneliti sebagai pengembang dijadikan sebagai subjek pelaku, sementara peserta didik kelas XI dijadikan sebagai subjek uji coba produk. Populasi penelitian mencakup peserta didik kelas XI-F. 4, XI-F,5, XI-F.6 dan XI-F.7 di SMA Negeri 12 Semarang, dengan total 143 peserta didik. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik *simple random sampling*, yaitu metode pengambilan sampel probilitas yang memberi peneliti kesempatan memilih partisipan untuk penelitian mereka secara acak dan tanpa bias. Teknik ini dipilih karena dalam penelitian ini populasi bersifat homogen. Kelebihan dari teknik *simple random sampling* yaitu teknik pengacakan tersebut memberikan kesempatan yang sama bagi setiap

individu untuk dipilih sebagai sampel (Noor *et al*., 2022).

Sampel pada penelitian dapat ditentukan dengan berbagai cara. Cara yang dipilih oleh peneliti yaitu dengan pengundian secara acak terhadap populasi penelitian. Langkah-langkah yang dilakukan yaitu, 1) Membuat daftar populasi, 2) Memberi kode angka pada setiap kelas yang akan diselidiki, 3) Tulis kode angka pada kertas, 4) Setelah kertas digulung, masukkan kedalam botol, 5) Kocok atau goyang-goyang botol tersebut, 6) Ambil satu gulungan kertas. Dari proses pengundian tersebut, terpilih kelas XI-F.7 sebagai sampel penelitian dengan jumlah sebanyak 35 peserta didik.

E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan, yaitu melalui observasi, wawancara, angket dan tes. Pengumpulan data dilaksanakan di SMA Negeri 12 Semarang.

1. Observasi

Observasi dilaksanakan untuk mendapatkan informasi seputar pembelajaran biologi di sekolah. Kegiatan ini mencakup pengamatan dan pencatatan data terstruktur, termasuk

penggunaan media pembelajaran seperti LKPD, PPT dan LKS. Selain mengamati aktivitas pembelajaran, observasi juga memperhatikan memperhatikan lingkungan dan kondisi sekitarnya. Observasi di SMA Negeri 12 Semarang bertujuan untuk memahami kebutuhan guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran, serta mengumpulkan data dan informasi mengenai tindakan atau peristiwa yang terjadi guna melihat interaksi antara guru dan peserta didik.

2. Wawancara

Wawancara digunakan untuk mengetahui lebih lanjut proses pembelajaran biologi dan kebutuhan pembelajaran yang dibutuhkan peserta didik di kelas. Wawancara dilakukan secara langsung dengan guru biologi kelas XI menggunakan panduan wawancara agar prosesnya berlangsung sistematis dan terarah.

3. Angket

Angket digunakan sebagai instrumen untuk menilai validitas produk *game* edukasi dalam melatih keterampilan berpikir kritis dan literasi digital peserta didik. Beberapa jenis angket yang digunakan antara lain : angket analisis kebutuhan

peserta didik, angket literasi digital, lembar angket validator, yaitu ahli media, ahli materi, ahli metodologi, ahli berpikir kritis, ahli literasi digital, dan angket untuk respon peserta didik serta angket tanggapan guru biologi.

4. Tes

Tes digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis peserta didik, yang dilaksanakan pada tahap pra-riset di kelas XI-F.7 SMA Negeri 12 Semarang. Tes dari pelaksanaan tes ini adalah untuk mengetahui tingkat keterampilan berpikir kritis peserta didik. Berikut disajikan **Tabel 3.1** Terkait teknik, instrumen pengumpulan data, dan kebutuhan peneliti.

Tabel 3. 1 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Teknik Pengumpulan Data	Instrumen Pengumpulan Data	Kebutuhan Peneliti
Observasi	Pedoman observasi	1. Bertujuan untuk mempertimbangkan dan mengetahui kebutuhan guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran. 2. Observasi media dan metode

Teknik Pengumpulan Data	Instrumen Pengumpulan Data	Kebutuhan Peneliti
		pembelajaran yang digunakan oleh guru biologi.
Wawancara	Pedoman wawancara guru biologi	Survei untuk mengidentifikasi kebutuhan dalam pengembangan media pembelajaran.
Angket	Angket analisis kebutuhan peserta didik	Mengetahui kebutuhan peserta didik saat proses pembelajaran.
	Angket literasi digital	Mengetahui tingkat keterampilan literasi digital peserta didik.
	Lembar validator ahli (ahli media, ahli materi, ahli metodologi, ahli berpikir kritis, ahli literasi digital) dan penilaian guru biologi.	Penilaian kualitas produk media pembelajaran yang dikembangkan oleh peneliti.
	Butir pertanyaan uji skala kecil	Penilaian produk media pembelajaran yang dikembangkan.
Tes	Soal tes keterampilan berpikir kritis	Mengukur tingkat berpikir kritis peserta didik.

F. Teknik Analisis Data

Analisis data merupakan proses sistematis dalam menganalisis, memeriksa, dan menyusun informasi yang didapatkan melalui hasil observasi, wawancara, catatan lapangan, dan dokumentasi (Sugiyono, 2019).

1. Data Kualitatif

Data kualitatif dapat diperoleh dalam bentuk kata, frasa, kalimat maupun gambar. Informasi tersebut dapat dikumpulkan melalui wawancara guru biologi, observasi, analisis media pembelajaran (LKPD, LKS dan PPT), kritik dan saran dosen ahli validator (ahli media, ahli materi, ahli metodologi, ahli berpikir kritis,dan ahli literasi digital).

2. Data Kuantitatif

Data kuantitatif merupakan data yang diperoleh dalam berbentuk angka atau persentase. Data ini diperoleh dari hasil penilaian angket validasi ahli dan uji lapangan menggunakan skala likert sebagaimana tercantum dalam **Tabel 3.2** berikut.

Tabel 3. 2 Kategori Skor dalam Skala Likert

No.	Skor	Keterangan
1.	4	Sangat Baik
2.	3	Baik
3.	2	Kurang Baik
4.	1	Sangat Kurang Baik

(Sandjaja *et al*., 2020)

Setelah mendapatkan hasil penilaian dari validator ahli dan uji lapangan, dapat dilanjutkan untuk menentukan skor dengan menggunakan rumus berikut (Arifin, 2012).

$$P = \frac{\Sigma R}{N} \text{ x } 100$$

Keterangan :

P = Persentase respon

ΣR = Jumlah jawaban yang diberikan

N = Jumlah skor maksimal

Penarikan kesimpulan mengacu pada persentase skor yang mempresentasikan tingkat validitas media, sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan. Rincian persentase tersebut dapat dilihat pada **Tabel 3.3** berikut.

Tabel 3. 3 Kriteria Validitas Media Pembelajaran

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

(Akbar, 2017)

BAB VI
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan Produk Awal

Produk yang dikembangkan berupa *game* edukasi yang berfungsi sebagai media pembelajaran pada materi sistem pencernaan manusia untuk melatih keterampilan berpikir kritis dan literasi digital peserta didik kelas Xl SMA. Hasil produk media divalidasi oleh sejumlah ahli validator yang meliputi ahli media, ahli materi, ahli metodologi, ahli berpikir kritis, ahli literasi digital, dan angket untuk respon peserta didik serta angket tanggapan guru biologi. Penelitian ini menggunakan model pengembangan 4-D yang meliputi tahapan *define, design,* dan dibatasi pada tahap *develop*.

1. *Define* (Pendefinisian)

Tahap pendefinisian terdapat lima langkah yang dilakukan sebagai berikut.

a. *Front-End Analysis* (Analisis Ujung Depan)

Langkah ini bertujuan untuk mengidentifikasi kondisi pembelajaran dan meninjau media pembelajaran yang digunakan. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi dan menetapkan permasalahan atau kekurangan

dalam penggunaan media pembelajaran. Wawancara dilakukan dengan guru Biologi SMA N 12 Semarang, serta menyebarkan tes keterampilan berpikir kritis dan angket literasi digital.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan pada Januari 2025 dengan guru Biologi menunjukkan bahwa guru Biologi belum pernah menggunakan media berupa *game* edukasi pada materi sistem pencernaan manusia, dan masih cenderung menggunakan metode ceramah saat proses pembelajaran (Lampiran 2). Nurazizah (2024) mengungkapkan bahwa adanya media pembelajaran dapat mendorong peserta didik untuk terlibat langsung dalam pembelajaran dan menciptakan suasana belajar lebih menarik. Selain media pembelajaran, pemilihan model pembelajaran yang sesuai juga berpengaruh terhadap efektivitas dalam proses pembelajaran (Noviar & Herdiana, 2024).

Berdasarkan hasil tes soal keterampilan berpikir kritis dan angket literasi digital,

diperoleh hasil bahwa tingkat keterampilan berpikir kritis dan literasi peserta didik masih tergolong rendah. Hal ini diperkuat Nurul & Rachmani (2022) yang menyatakan bahwa keterampilan berpikir kritis peserta didik di Indonesia masih tergolong rendah. Dan Kohardinata *et al*., (2023) yang mengungkapkan bahwa literasi digital di Indonesia masih rendah.

b. *Learner Analysis* (Analisis Peserta Didik)

Tahap analisis peserta didik bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan dan karakteristik peserta didik terkait media pembelajaran. Pada tahap ini, peneliti menyebarkan angket kepada 35 peserta didik SMA N 12 Semarang yang memuat pertanyaan-pertanyaan mengenai kebutuhan peserta didik. Hasil dari angket ini digunakan untuk mengetahui jenis media pembelajaran yang dibutuhkan oleh peserta didik.

Hasil angket kebutuhan peserta didik menunjukkan bahwa 54,29% peserta didik merasa jenuh saat pembelajaran; 85,71% menyatakan sering menggunakan *smartphone*

di rumah maupun di sekolah; 88,57% mengungkapkan belum pernah menggunakan media pembelajaran *game* edukasi dan peserta didik paling banyak memilih media pembelajaran *game* edukasi dengan persentase sebesar 77,14 % (Lampiran 4), karena media tersebut belum pernah digunakan saat proses pembelajaran di kelas.

Selaras dengan hasil penelitian dari Nurlita *et al*., (2023) yang menyatakan bahwa *game* edukasi dapat membantu mengurangi rasa bosan selama pembelajaran berlangsung, meningkatkan keterlibatan peserta didik dan tertarik mengikuti pembelajaran. Sebanyak 80% peserta didik merasa tertarik dengan media pembelajaran *game* edukasi yang akan dilengkapi dengan adanya menu materi, *game* edukasi, elemen berpikir kritis, dan elemen literasi digital.

c. *Task Analysis* (Analisis Tugas)

Analisis tugas merupakan langkah yang digunakan untuk melakukan identifikasi dalam proses pembelajaran. Tahap ini bertujuan untuk mengevaluasi materi ajar dan aktivitas

pembelajaran yang perlu dikuasai oleh peserta didik. Saat ini, guru telah menggunakan media berupa PPT, LKS dan LKPD. Namun, belum tampak secara eksplisit adanya proses yang dirancang untuk melatih keterampilan berpikir kritis dan literasi digital. Misalnya, belum ditemukan adanya pertanyaan yang mendorong peserta didik untuk menyimpulkan dan memberikan penjelasan lanjut.

Produk media pembelajaran *game* edukasi dikembangkan ditujukan untuk menambah referensi belajar peserta didik pada materi sistem pencernaan manusia dan disesuaikan dengan tujuan pembelajaran. Produk ini dikembangkan untuk melatih keterampilan berpikir kritis dan literasi digital.

d. *Concept Analysis* (Analisis Konsep)

Analisis konsep mengenai materi sistem pencernaan manusia akan disesuaikan dengan tujuan pembelajaran. Materi sistem pencernaan manusia mencakup pengertian, kandungan makanan, struktur organ-organ saluran pencernaan, dan gangguan pada pencernaan manusia.

e. *Specifying Instructional Objectives* (Perumusan Tujuan Pembelajaran)

Materi sistem pencernaan manusia memiliki tujuan pembelajaran sebagai berikut :

1) Peserta didik mampu menganalisis kandungan zat makanan yang diperlukan oleh tubuh manusia.
2) Peserta didik mampu mengaitkan struktur organ-organ sistem pencernaan dan fungsinya.
3) Peserta didik mampu menganalisis mekanisme proses sistem pencernaan.
4) Peserta didik mampu menganalisis gangguan kelainan sistem pencernaan pada manusia dalam kehidupan sehari-hari.

2. *Design* (Perencanaan)

Tahap perencanaan bertujuan untuk merancang dan mendesain produk awal *game* edukasi. Terdapat empat langkah yang dapat diuraikan sebagai berikut.

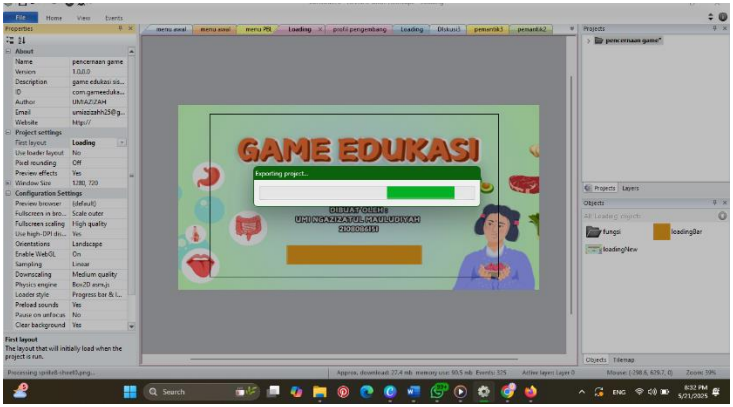
a. Penyusunan Tes Acuan Patokan

Tahap ini bertujuan menghasilkan instrumen untuk menilai validitas produk yang telah dikembangkan. Angket yang dilengkapi dengan

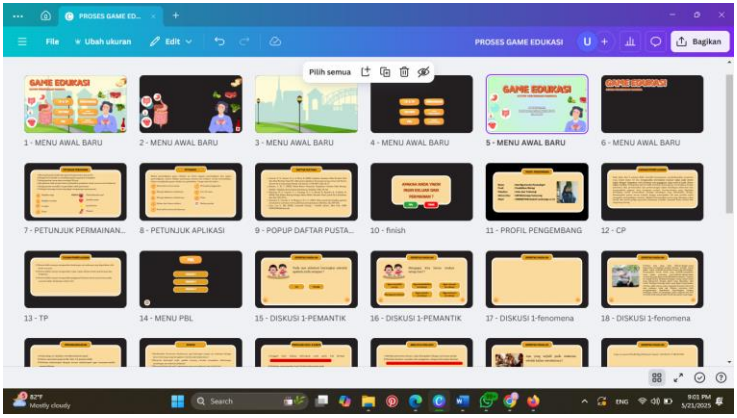
skala likert akan digunakan untuk mengukur validitas produk *game* edukasi yang dikembangkan. Produk *game* edukasi akan dinilai validitasnya melalui instrumen validasi ahli yang tersedia pada Lampiran 9 - Lampiran 13.

b. Pemilihan Media

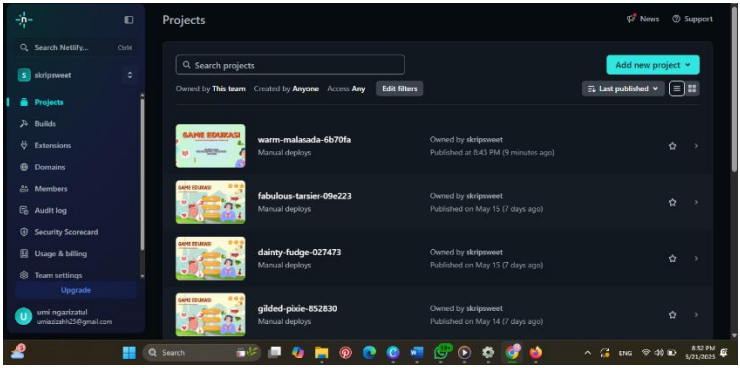
Produk *game* edukasi yang dikembangkan didukung dengan adanya materi beserta tambahan referensi lainnya berupa *link* akses dari *website*, *link google sheets* dan *link google drive*, kemudian menu petunjuk *game*, *game* edukasi, dan soal yang terdapat di dalam *game* edukasi di level 1 dan 2. *Game* edukasi ini dikembangkan dengan menggunakan *Construct* 2, untuk desain *background* dan pengambilan icons dibuat dengan menggunakan *canva*. Berikut gambar 4.1 Pembuatan *game* edukasi dengan *Construct* 2, gambar 4.2 Pengambilan gambar desain *background* dan *icons* dari *canva*, gambar 4.3 Mengubah desain di *Construct* 2 menjadi link menggunakan *Website Netlify*.



Gambar 4. 1 Pembuatan *game* edukasi dengan *Construct* 2



Gambar 4. 2 Pengambilan gambar desain *background* dan *icons* dari *canva*



Gambar 4. 3 Mengubah desain di *Construct* 2 menjadi link menggunakan *Website Netlify*

c. Pemilihan Format

Game edukasi didesain dengan menarik menggunakan Software *Construct* 2. Tampilan pertama *game* edukasi yaitu menu awal yang terdiri dari petunjuk penggunaan, menu CP&TP, menu materi, menu PBL, menu permainan, menu profil pengembang dan menu mari berliterasi. Menu CP&TP berisi capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran. Menu materi berisi materi tentang zat makanan, organ sistem pencernaan dan gangguan sistem pencernaan. Menu PBL berisi elemen referensi diskusi 1, diskusi 2 dan diskusi 3 yang menunjukkan sintaks PBL. Menu permainan berisi soal berpikir kritis yang

dikemas dalam pilihan ganda dan petunjuk permainan. Menu mari berliterasi berisi elemen penjelasan , indikator dan pilar literasi digital, serta elemen ayo membaca yang berisi *hyperlink* bacaan untuk referensi peserta didik membaca.

d. Desain Awal

Berikut merupakan rancangan dari desain awal pembuatan *game* edukasi.

1) Menyusun daftar referensi dan buku tentang materi sistem pencernaan manusia.
2) Menganalisis kurikulum merdeka berdasarkan capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran.
3) Menyusun konsep materi berdasarkan tujuan pembelajaran.
4) Merancang desain produk *game* edukasi, diantaranya yaitu pemilihan *background*, *backsound*, icons, dan permainan *game* yang bertingkat level 1 dan level 2 yang dikaitkan dengan keterampilan berpikir kritis menggunakan canva dan software *Construct* 2. Rancangan yang akan ditampilkan dalam *game* edukasi yaitu sebagai berikut.

a) Tampilan menu awal, terdiri dari petunjuk penggunaan, tombol *on/off backsound,* nama *game* edukasi, menu CP&TP, menu materi, menu PBL, menu permainan, menu mari berliterasi, dan menu profil pengembang. Berikut Gambar 4.4 Tampilan menu awal dan Gambar 4.5 Tampilan petunjuk penggunaan.



Gambar 4. 4 Tampilan Menu Awal



Gambar 4. 5 Tampilan Petunjuk Penggunaan

b) Desain awal menu CP&TP, yang terdiri dari capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran. Berikut Gambar 4.6 Tampilan Menu CP&TP.



Gambar 4. 6 Tampilan Menu CP&TP

c) Desain awal menu materi terdiri dari menu materi zat makanan, sistem organ pencernaan dan gangguan sistem pencernaan. Berikut Gambar 4.7 Tampilan Menu Materi.



Gambar 4. 7 Tampilan Menu Materi

d) Desain awal menu PBL terdiri dari menu diskusi 1, diskusi 2 , diskusi 3 dan daftar pustaka. Berikut Gambar 4.8 Tampilan Menu PBL dan Gambar 4.9 Tampilan Menu Daftar Pustaka.



Gambar 4. 8 Tampilan Menu PBL



Gambar 4. 9 Tampilan Menu Daftar Pustaka

e) Desain awal menu permainan yang terdiri dari menu level 1, level 2, dan petunjuk permainan. Berikut Gambar 4.10 Tampilan Menu Permainan, Gambar 4.11 Tampilan Menu Petunjuk Permainan dan 4.12 Tampilan Menu Permainan.



Gambar 4. 10 Tampilan Menu Permainan



Gambar 4. 11 Tampilan Menu Petunjuk Permain



Gambar 4. 12 Tampilan Menu Permainan

f) Desain awal menu mari berliterasi yang terdiri dari menu literasi digital, indikator literasi digital, pilar literasi digital dan menu ayo membaca. Berikut gambar 4.13 Tampilan Menu Mari Berliterasi, Gambar 4.14 Tampilan Menu Literasi Digital, Gambar 4.15 Tampilan Menu Indikator

Literasi Digital, dan Gambar 4.16 Tampilan Menu Ayo Membaca.



Gambar 4. 13 Tampilan Menu Mari Berliterasi



Gambar 4. 14 Tampilan Menu Literasi Digital



Gambar 4. 15 Tampilan Menu Indikator Literasi Digital



Gambar 4. 16 Tampilan Menu Ayo Membaca

g) Desain awal profil pengembang, berikut Gambar 4.17 Tampilan Menu Profil Pengembang.



Gambar 4. 17 Tampilan Menu Profil Pengembang

3. *Develop* (Pengembangan)

Tahap pengembangan bertujuan untuk menghasilkan suatu media pembelajaran, berikut dua langkah yang terdapat dalam tahap pengembangan.

a. Validasi ahli

Tahap validasi ahli bertujuan untuk memastikan bahwa produk yang dikembangkan telah valid dan dapat digunakan sebagai media pembelajaran. Validasi ini berdasarkan penilaian para validator sebelum digunakan oleh peserta didik (Muntamah *et al*., 2022).

Masukan yang diberikan oleh validator ahli akan dimanfaatkan sebagai acuan dalam menyempurnakan produk. *Game* edukasi dapat dianggap valid digunakan apabila telah melewati tahap validasi secara menyeluruh dan memperoleh penilaian validitas dari para ahli (Vitianingsih 2016). Penelitian ini memiliki 5 validator diantaranya yaitu validator ahli media, ahli materi, ahli metodologi pembelajaran serta ahli berpikir kritis dan literasi digital yang memvalidasi produk.

1) Validasi Ahli Media

   Bunga Ihda Norra, M.Pd menilai produk *game* edukasi dari beberapa aspek, yaitu aspek kelayakan penyajian, kemudahan pengoperasian, penyajian materi, dan keterlaksanaan.

2) Validasi Ahli Materi

   Saifullah Hidayat, S.Pd., M.Sc menilai produk *game* edukasi dari beberapa aspek, yaitu aspek kelayakan isi, penyajian, dan kebahasaan.

3) Validasi Ahli Metodologi Pembelajaran

Ndzani Latifatur Rofi'ah, M.Pd menilai produk *game* edukasi dari beberapa aspek, yaitu aspek tujuan pembelajaran, penyajian masalah sebagai basis pembelajaran, dan integrasi dengan model pembelajaran PBL.

4) Validasi Ahli Berpikir Kritis

Elina Lestariyanti, M.Pd menilai produk *game* edukasi dari aspek indikator berpikir kritis.

5) Validasi Ahli Literasi Digital

Dian Tauhidah, M.Pd menilai produk *game* edukasi dari aspek indikator literasi digital.

b. Uji Coba Pengembangan

1) Respon Guru Biologi

Guru biologi menganalisa *game* edukasi sistem pencernaan dari beberapa aspek, yaitu aspek kelayakan isi, kebahasaan, kelayakan penyajian, kemudahan pengoperasian, penyajian materi, dan keterlaksanaan.

2) Respon Peserta Didik

Kelayakan produk diketahui dari respon peserta didik dengan uji skala kecil

kepada 35 responden yang meliputi beberapa aspek diantaranya yaitu aspek materi / isi, penggunaan media, keterkaitan dengan indikator berpikir kritis, dan keterkaitan dengan indikator literasi digital.

B. Hasil Uji Coba Produk

Tahapan ini terdiri dari beberapa uji validator ahli, yaitu sebagai berikut.

1. Uji Ahli Media

Validator ahli media menilai produk *game* edukasi berdasarkan beberapa aspek yang telah ditentukan. Tujuan uji ahli media yaitu untuk menentukan valid atau tidaknya produk yang dikembangkan oleh peneliti. Berikut Tabel 4.1 menunjukkan persentase hasil dari validasi ahli media.

Tabel 4. 1 Hasil validasi Ahli Media

No	Aspek	Persentase Rata-rata	Kriteria
1.	Kelayakan Penyajian	83,92 %	Cukup Valid
2.	Kemudahan Pengoperasian	83,33 %	Cukup Valid
3.	Penyajian Materi	87,5 %	Sangat Valid
4.	Keterlaksanaan	100 %	Sangat Valid
	Persentase Keseluruhan	88,69 %	Sangat Valid

Tabel 4.1 menunjukkan hasil validasi ahli media yang memiliki empat aspek, yaitu aspek kelayakan penyajian, aspek kemudahan pengoperasian, aspek penyajian materi, aspek keterlaksanaan dan persentase rata-rata keseluruhan aspek sejumlah 88,69% dengan kategori sangat valid.

Aspek kelayakan penyajian memperoleh hasil persentase sebesar 83,92% dengan kategori cukup valid, hal ini dikarenakan dalam indikator keinteraktifan masih perlu ditingkatkan. Salah satu keunggulan media yang dikembangkan adalah menyajikan gambar dan video sesuai materi, kesesuaian *backsound*, gradasi warna dan penggunaan variasi huruf. Sejalan dengan Panjaitan

et al., (2020) yang mengungkapkan bahwa bentuk dan warna, teks, gambar dan tombol navigasi yang sesuai akan membuat media menarik dan mudah dijalankan.

Aspek kemudahan pengoperasian memperoleh hasil persentase sebesar 83,33% dengan kategori cukup valid. Panjaitan *et al*., (2020) mengungkapkan bahwa media dikatakan mudah dioperasikan apabila memiliki petunjuk penggunaan dan dapat dijalankan dengan sederhana sehingga tidak memerlukan keahlian khusus.

Aspek penyajian materi memperoleh hasil persentase sebesar 87,5% dengan kategori sangat valid. Materi disajikan secara sistematis dilengkapi dengan adanya gambar dan video, sehingga dapat memperjelas serta memudahkan peserta didik memahami materi. Sejalan dengan Wahyuningsih (2012) mengungkapkan bahwa gambar dan video dalam media pembelajaran merupakan komponen penting agar materi yang disajikan lebih jelas, mudah dipahami dan menarik peserta didik.

Aspek keterlaksanaan memperoleh hasil persentase sebesar 100% dengan kategori sangat valid. Media yang dikembangkan berperan menjadi

alat bantu pembelajaran yang menyenangkan serta memberikan kemudahan akses bagi peserta didik untuk digunakan secara fleksibel tanpa terikat oleh waktu dan tempat. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Prayitno *et al*., (2022) bahwa media *game* edukasi mudah digunakan, fleksibel dan dapat mendorong minat peserta didik terhadap materi yang disajikan.

Berdasarkan empat aspek tersebut, media yang dikembangkan memperoleh hasil persentase rata-rata keseluruhan sejumlah 88,69 %. Ini membuktikan bahwa media yang dikembangkan dinilai sangat valid. Menurut Damarjati & Miatun (2021) media pembelajaran *game* edukasi dapat dimanfaatkan untuk melatih keterampilan berpikir kritis, sedangkan Mastoah *et al*., (2022) menyatakan bahwa media tersebut juga efektif melatih literasi digital.

Penggunaan media pembelajaran bermanfaat dalam menciptakan suasana belajar yang lebih menarik. Adapun kritik dan saran dari validator ahli media terhadap produk yang dikembangkan oleh peneliti, yaitu *backsound* yang digunakan terlalu mengganggu fokus peserta didik untuk belajar, soal

pada *game* belum terlalu interaktif, dan penulisan sumber referensi yang kurang tepat.

2. Uji Ahli Materi

Validator ahli materi menilai produk berdasarkan yang telah ditentukan. Berikut Tabel 4.2 menunjukkan persentase hasil dari validasi ahli materi.

Tabel 4. 2 Hasil Validasi Ahli Materi

No	Aspek	Persentase Rata-rata	Kriteria
1.	Kelayakan Isi	96,42 %	Sangat Valid
2.	Penyajian	93,75 %	Sangat Valid
3.	Kebahasaan	95,83 %	Sangat Valid
	Persentase Keseluruhan	95,33 %	Sangat Valid

Tabel 4.2 menyajikan hasil validasi ahli materi yang memiliki tiga aspek penilaian, yaitu aspek kelayakan isi, aspek penyajian, aspek kebahasaan. Pada aspek kelayakan isi memperoleh hasil persentase sebesar 96,42% dengan kategori sangat valid. Hasil tersebut menjelaskan bahwa materi dalam media pembelajaran yang dikembangkan telah sesuai dan valid digunakan. Aspek kelayakan isi menjadi aspek yang sangat penting dalam sebuah media pembelajaran, karena berfungsi untuk memastikan bahwa materi yang disajikan bersifat

akurat dan sesuai dengan materi yang seharusnya diajarkan (Muntamah *et al*., 2022).

Aspek penyajian memperoleh hasil persentase sebesar 93,75% dan termasuk dalam kategori sangat valid. Penilaian pada aspek ini mencakup penyajian gambar dan video yang relevan dengan materi sistem pencernaan manusia, yang bertujuan untuk membantu peserta didik memahami materi yang disajikan (Hoiroh, 2020). Selain itu, Kurniawan & Risnani (2021) menyatakan bahwa media pembelajaran yang dirancang sesuai karakteristiknya tergolong sebagai media pembelajaran yang baik. Salah satu ciri khas dari *game* edukasi yaitu adanya tantangan bertingkat, yang dalam hal ini ditunjukkan melalui fitur menu permainan yang memuat permainan level 1 dan level 2.

Aspek kebahasaan memperoleh persentase sebesar 95,83% dengan kategori sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan bahasa dalam media pembelajaran yang dikembangkan telah memenuhi kebahasaan yang baik sehingga valid digunakan dalam pembelajaran. Didukung oleh Panjaitan *et al*., (2020) yang menyatakan bahwa

penggunaan istilah yang tepat serta bahasa yang mudah dimengerti akan membantu peserta didik memahami materi yang disajikan.

Berdasarkan tiga aspek penilaian, media pembelajaran yang dikembangkan memperoleh hasil persentase rata-rata keseluruhan sejumlah 95,33% dan tergolong dalam kategori sangat valid. Ini menunjukkan bahwa media tersebut telah memenuhi standar materi dan valid digunakan dalam proses pembelajaran. Materi yang disajikan pada *game* edukasi memiliki tujuan pembelajaran yang sesuai dengan materi sistem pencernaan manusia. Selain itu, media ini juga dilengkapi dengan gambar dan video yang berfungsi untuk memudahkan peserta didik memahami materi yang disajikan. Yoriska *et al*., (2022) menyatakan bahwa penyajian materi yang disertai dengan gambar dan tampilan visual yang menarik mampu meningkatkan ketertarikan peserta didik, sehingga peserta didik tidak cepat merasa jenuh.

Kritik dan saran dari validator ahli materi terhadap produk yang dikembangkan oleh peneliti, yaitu terdapat kesalahan pada penulisan materi, perlu penambahan rumus kimia karbohidrat,

pengubahan posisi tabel, perlu menambahkan proses pencernaan mekanik dan kimiawi, membuat pengelompokan enzim, dan menambahkan materi tentang kelenjar pencernaan.

3. Uji Ahli Metodologi Pembelajaran

Validator ahli metodologi pembelajaran menilai berdasarkan aspek yang telah ditentukan. Berikut Tabel 4.3 menunjukkan persentase hasil dari validasi ahli metodologi pembelajaran.

Tabel 4. 3 Hasil Validasi Ahli Metodologi Pembelajaran.

No	Aspek	Persentase Rata-rata	Kriteria
1.	Tujuan Pembelajaran	87,5 %	Sangat Valid
2.	Penyajian Masalah sebagai Basis Pembelajaran	93,75 %	Sangat Valid
3.	Integrasi dengan Model Pembelajaran PBL	87,5 %	Sangat Valid
	Persentase Keseluruhan	89,58	Sangat Valid

Tabel 4.3 menunjukkan hasil validasi ahli metodologi pembelajaran dari aspek tiga aspek, yaitu aspek tujuan pembelajaran, aspek penyajian masalah sebagai basis pembelajaran, aspek integrasi dengan model pembelajaran PBL. Pada

media ini memiliki aspek tujuan pembelajaran (TP) yang memuat materi dan tujuan pembelajaran, memperoleh hasil persentase sebesar 87,5% dengan kategori sangat valid, sehingga sudah saling berkaitan dan layak digunakan. Sarip *et al*., (2022) mengungkapkan bahwa untuk mencapai tujuan yang diharapkan maka media pembelajaran harus memiliki kesesuaian materi dan tujuan pembelajaran.

Aspek penyajian masalah sebagai basis pembelajaran memperoleh hasil persentase sebesar 93,75% dengan kategori sangat valid. Hasil ini menunjukkan bahwa masalah yang disajikan tergolong autentik, relevan dengan materi, disampaikan secara eksplisit dan mudah dimengerti oleh peserta didik, sehingga dinilai valid untuk digunakan. Daniswara & Yohana (2023) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis masalah dapat berpengaruh positif terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik pada mata pelajaran Biologi. Selain itu, menurut Yustina *et al*., (2022) pembelajaran berbasis masalah dapat berpengaruh positif pada literasi digital peserta didik.

Aspek integrasi dengan model pembelajaran PBL memperoleh hasil persentase sebesar 87,5% dan termasuk dalam kategori sangat valid. Hasil ini menunjukkan bahwa media yang dikembangkan telah menerapkan sintaks model PBL dengan tepat, sehingga valid digunakan. Menurut Lubis *et al*., (2024), penerapan model PBL efektif untuk melatih keterampilan berpikir kritis. Selain itu, model PBL juga dapat mendorong keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran dan menumbuhkan suasana pembelajaran yang lebih menarik, menyenangkan, dan dinamis. Prasetya *et al*., (2024) juga menyatakan bahwa media pembelajaran yang dikemas dalam model PBL efektif untuk melatih literasi digital peserta didik materi sistem pencernaan manusia.

Secara keseluruhan, berdasarkan tiga aspek tersebut, media yang dikembangkan memperoleh hasil persentase rata-rata keseluruhan sejumlah 89,58% dengan kategori sangat valid. Ini menunjukkan bahwa media telah memiliki alur PBL yang sangat valid sehingga layak digunakan oleh peserta didik. Produk media pembelajaran yang dikembangkan dilengkapi dengan menu diskusi.

Pada menu diskusi akan disajikan tiga sesi diskusi, yaitu diskusi 1, diskusi 2 dan diskusi 3 yang memuat sintaks model pembelajaran PBL. Endang Andrian (2024) menyatakan bahwa penerapan model PBL secara signifikan mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Hal ini karena PBL mendorong peserta didik untuk terlibat langsung dalam pembelajaran, seperti mengidentifikasi masalah, mengumpulkan data, menganalisis informasi, dan menyusun solusi. Selain itu, menurut Pasaribu *et al*., (2024) model pembelajaran PBL memiliki kaitan yang erat dengan literasi digital.

Adapun kritik dan saran dari validator ahli metodologi terhadap produk yang dikembangkan oleh peneliti, yaitu perlu menambahkan tujuan pembelajaran (TP) terkait mekanisme sistem pencernaan, memperbaiki sintaks PBL, memperbaiki masalah yang disajikan pada orientasi masalah dengan menggunakan masalah yang otentik, serta memperbaiki diksi dan struktur kalimat pada instruksi sintaks PBL.

4. Uji Ahli Berpikir Kritis

Validator ahli berpikir kritis menilai produk berdasarkan aspek indikator berpikir kritis. Berikut Tabel 4.4 menunjukkan hasil persentase hasil dari validasi ahli berpikir kritis.

Tabel 4. 4 Hasil Validasi Ahli Berpikir Kritis

Aspek	Persentase rata-rata	Kriteria
Berpikir Kritis	95%	Sangat Valid

Berdasarkan Tabel 4.4 menunjukkan hasil validasi ahli berpikir kritis dari aspek indikatornya, persentase rata-rata yang diperoleh sejumlah 95% dengan kategori sangat valid. Triwulandari & U.S (2022) menyatakan bahwa keterampilan berpikir kritis merupakan salah satu aspek penting yang dapat mempengaruhi tingkat pemahaman konsep dan meningkatkan hasil belajar peserta didik. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Silas *et al*., (2024) mengungkapkan bahwa berpikir kritis berpengaruh positif terhadap hasil belajar peserta didik, khususnya pada materi sistem pencernaan.

Menurut Haryati *et al*., (2020) penerapan model pembelajaran PBL memberikan pengaruh

positif terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi sistem pencernaan. Produk *game* edukasi dirancang untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik melalui soal pilihan ganda yang telah disesuaikan dengan indikator berpikir kritis. Soal-soal tersebut disajikan dalam menu permainan pada level 1 dan 2.

Menurut Ariadila *et al*., (2023), berpikir kritis memiliki peranan penting dalam menunjang kemampuan belajar peserta didik. Peserta didik yang memiliki keterampilan berpikir kritis cenderung mampu menyelesaikan masalah dengan lebih efektif dan dapat membuat keputusan dengan berbagai pertimbangan. Endang Andrian (2024) menyatakan bahwa berpikir kritis dengan melalui pembelajaran berbasis masalah (PBL) dapat membekali peserta didik untuk menghadapi tantangan abad-21.

Kritik dan saran dari validator ahli berpikir kritis terhadap produk yang dikembangkan oleh peneliti, yaitu perlu memperbaiki tata bahasa dan redaksi agar lebih akademis, jelas dan sistematis.

5. Uji Ahli Literasi Digital

Validator ahli literasi digital menilai produk berdasarkan aspek literasi digital. Berikut Tabel 4.5 menunjukkan hasil persentase hasil dari validasi ahli literasi digital.

Tabel 4. 5 Hasil Validasi Ahli Literasi Digital

Aspek	Persentase rata-rata	Kriteria
Literasi Digital	97,22 %	Sangat Valid

Tabel 4.5 menunjukkan hasil validasi ahli literasi digital dari aspek indikatornya, persentase rata-rata yang diperoleh sejumlah 97,22% dengan kategori sangat valid, sehingga media dapat digunakan. Literasi digital memberikan manfaat cara mencari mencari informasi yang benar, mengevaluasi kebenaran sumber, dan memahami informasi. Selain itu, literasi digital merupakan kemampuan yang sangat penting untuk menghadapi tantangan global dan mengembangkan berpikir kritis. Individu yang memiliki keterampilan berpikir kritis rendah akan rawan tertipu informasi yang salah dan berbahaya. Oleh karena itu literasi digital dan berpikir kritis memiliki keterkaitan satu sama

lain, literasi digital membantu individu mengakses informasi dan berpikir kritis membantu memahami informasi dengan baik (Wahyuningrum & Purwanti, 2025).

Produk yang dikembangkan memiliki keunggulan dapat melatih peserta didik dalam literasi digital yang dikemas dalam bentuk tautan (*website, link google drive, link google sheets* dan *hyperlink*). Literasi digital dapat memberikan dampak positif kepada peserta didik, memanfaatkan teknologi dengan baik dan produktif, dapat memanfaatkan teknologi dengan tanggung jawab, serta dapat lebih siap untuk menghadapi tantangan dan perkembangan zaman (Ariadila *et al*., 2023). Selain itu, literasi digital juga penting dikembangkan agar peserta didik dapat menggunakan media digital untuk mengekspresikan dan mengomunikasikan pendapatnya secara efektif (Chan *et al*., 2017).

Kritik dan saran dari validator ahli literasi digital terhadap produk yang dikembangkan oleh peneliti, yaitu perlu menambahkan perintah untuk menyertakan referensi pada tugas atau hasil pengerjaan peserta didik.

6. Uji Lapangan

Subjek penelitian pada tahap uji lapangan melibatkan guru dan peserta didik. Produk *game* edukasi dinilai oleh guru Biologi berdasarkan beberapa aspek yang telah ditentukan. Berikut Tabel 4.6 menunjukkan hasil tanggapan guru Biologi.

Tabel 4. 6 Hasil Tanggapan Guru Biologi

No	Aspek	Persentase Rata-rata	Kriteria
1.	Kelayakan Isi	100 %	Sangat Valid
2.	Kebahasaan	95 %	Sangat Valid
3.	Kelayakan Penyajian	95,45 %	Sangat Valid
4.	Kemudahan Pengoperasian	100 %	Sangat Valid
5.	Penyajian Materi	100 %	Sangat Valid
6.	Keterlaksanaan	100 %	Sangat Valid
	Persentase Keseluruhan	98,4 %	Sangat Valid

Tabel 4.6 menunjukkan hasil tanggapan guru Biologi berdasarkan beberapa aspek, diantaranya aspek kelayakan isi 100%, kebahasaan 95%, kelayakan penyajian 95,45%, kemudahan pengoperasian 100%, penyajian materi 100%, keterlaksanaan 100% dan persentase rata-rata keseluruhan 98,4 % dengan kategori sangat valid. Berdasarkan hasil wawancara guru Biologi

diketahui bahwa media *game* edukasi belum pernah dimanfaat dalam pembelajaran Biologi, khususnya materi sistem pencernaan manusia. Oleh karena itu, produk yang dikembangkan dinyatakan sangat valid dan dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran.

Tujuan media pembelajaran yaitu untuk memfasilitasi peserta didik dalam memahami materi selama proses belajar berlangsung, sehingga dapat menunjang tercapainya tujuan pembelajaran secara optimal (Hoiroh, 2020). Penerapan *game* edukasi dalam proses pembelajaran mampu menciptakan suasana belajar menjadi menarik serta mendorong peserta didik lebih aktif dalam memecahkan masalah (Kurniawan & Risnani, 2021).

Nurlita *et al*., (2023) juga menyatakan bahwa penggunaan *game* edukasi dapat dimanfaatkan untuk mengembangkan pemahaman peserta didik, mengurangi rasa kebosanan, serta memberikan pengalaman belajar yang menyenangkan. Hal ini karena peserta didik saat ini termasuk dalam kategori *digital natives*, yaitu peserta didik yang tumbuh dan berkembang dalam lingkungan yang mengalami kemajuan teknologi.

Tahap uji lapangan melibatkan peserta didik kelas XI-F7 SMA Negeri 12 Semarang dengan uji skala kecil kepada 35 responden berdasarkan empat aspek, yaitu aspek materi/isi, penggunaan media, keterkaitan dengan berpikir kritis dan keterkaitan dengan literasi digital. Uji skala kecil di laksanakan pada hari Senin, 16 Juni 2025 dimulai pada pukul 07.30 WIB hingga 09.00 WIB. Saat sudah berkumpul, peneliti terlebih dahulu menjelaskan mengenai aplikasi yang telah dikembangkan serta tata cara pengisian instrumen uji skala kecil. Kemudian peneliti mengarahkan peserta didik untuk membuka dan mencoba aplikasi dari *link* yang disediakan dan telah di *share* di grup kelas. Peserta didik mencoba aplikasi dengan arahan yang diberikan dan mengisi lembar instrumen uji skala kecil terhadap media pembelajaran yang telah dikembangkan oleh peneliti. Berikut tabel 4.7 menunjukkan hasil uji skala kecil.

Tabel 4. 7 Hasil Uji Skala Kecil

No	Aspek	Persentase Rata-rata	Kriteria
1.	Materi/isi	89,28 %	Sangat Valid
2.	Penggunaan Media	86,28 %	Sangat Valid
3.	Keterkaitan dengan berpikir kritis	84, 57 %	Cukup Valid
4.	Keterkaitan dengan literasi digital	84, 46 %	Cukup Valid
	Persentase Keseluruhan	86,15 %	Sangat Valid

Tabel 4.7 menunjukkan hasil uji skala kecil berdasarkan aspek materi/isi dengan persentase 89,28%, penggunaan media 86,28%, keterkaitan dengan berpikir kritis 84,57%, keterkaitan dengan literasi digital 84,46% dan persentase rata-rata keseluruhan sejumlah 86,15% dengan kategori sangat valid. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan diperoleh hasil bahwa 54,29% peserta didik merasakan bosan saat pembelajaran berlangsung. Kemudian sebanyak 88,57% peserta didik menyatakan belum pernah menggunakan media *game* edukasi di kelas dan 77,14% peserta didik menyatakan memerlukan *game* edukasi sebagai media pembelajaran di kelas (Lampiran 4).

Berdasarkan hasil uji skala kecil yang dilakukan di kelas XI-F7, diketahui bahwa *game* edukasi yang

dikembangkan tergolong sangat valid dan dapat digunakan saat pembelajaran biologi khususnya materi sistem pencernaan manusia. Penggunaan *game* edukasi mampu mengurangi kejenuhan selama pembelajaran berlangsung, sehingga peserta didik lebih antusias dan aktif terlibat dalam mengikuti pembelajaran (Nurlita *et al*., 2023). Dengan memanfaatkan teknologi, media pembelajaran *game* edukasi dapat membantu peserta didik memahami materi (Sarip *et al*., 2022). Produk *game* edukasi dirancang dalam bentuk tautan (*link)* yang memungkinkan penggunanya menjalankan secara fleksibel di berbagai tempat tanpa perlu mendownload.

Game edukasi ini juga mendukung peserta didik belajar mandiri dan membantu peserta didik dalam memahami konsep materi sistem pencernaan manusia. Adita *et al*., (2017) mengungkapkan bahwa *game* edukasi memberikan manfaat dalam proses pembelajaran, antara lain meningkatkan pemahaman materi dan menumbuhkan rasa ingin tahu yang mendorong keinginan untuk belajar.

7. Analisis Data

Penelitian ini menggunakan metode analisis data kualitatif dan kuantitatif. Tingkat validitas produk yang dikembangkan ditentukan melalui persentase hasil validasi dari para validator, yaitu ahli media 88,69%, ahli materi 95,33%, ahli metodologi pembelajaran 89,58%, ahli berpikir kritis 95%, dan ahli literasi digital 97,22%. Selain itu, penilaian tanggapan guru Biologi menunjukkan tingkat validitas sebesar 98,4% sedangkan tanggapan peserta didik terhadap produk yang dikembangkan memperoleh persentase sebesar hasil 86,15%.

Tabel 4.8 merupakan tabel yang menunjukkan hasil akumulasi penilaian dari validator ahli.

Tabel 4. 8 Hasil Penilaian Validator Ahli

No.	Validator	Persentase Hasil	Kriteria
1.	Ahli Media	88,69%	Sangat Valid
2.	Ahli Materi	95,33%	Sangat Valid
3.	Ahli Metodologi	89,58%	Sangat Valid
4.	Ahli Berpikir Kritis	95%	Sangat Valid
5.	Ahli Literasi Digital	97,22%	Sangat Valid

Hasil penilaian validator ahli menunjukkan kategori sangat valid. Dan dapat dilanjutkan pada tahap uji lapangan di sekolah. Berikut Tabel 4.9 menunjukkan hasil akumulasi.

Tabel 4. 9 Hasil Penilaian Responden

No.	Responden	Persentase Hasil	Kriteria
1.	Guru Biologi	98,4 %	Sangat Valid
2.	Peserta Didik	86,15 %	Sangat Valid

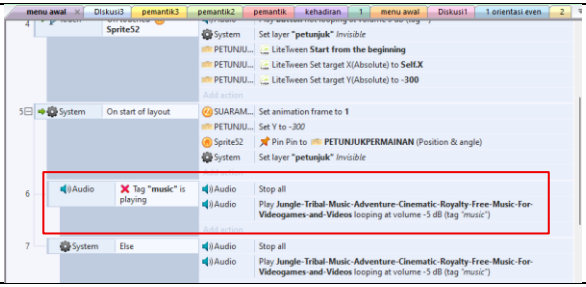
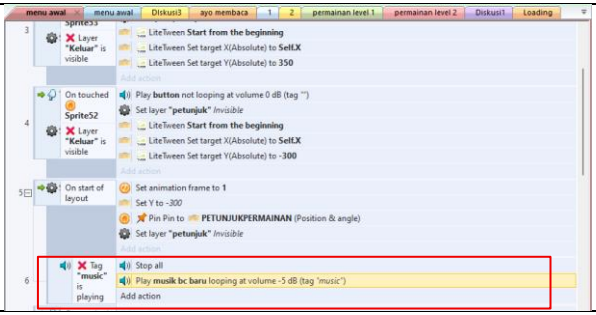
Hasil penilaian responden menyatakan bahwa produk *game* edukasi sangat valid digunakan dalam pembelajaran Biologi, khususnya pada materi sistem pencernaan manusia, guna melatih keterampilan berpikir kritis dan literasi digital.

C. Revisi Produk

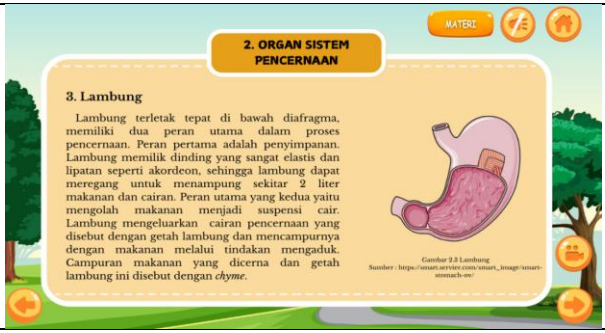
Produk yang dikembangkan oleh peneliti melalui beberapa tahap validasi masih memerlukan perbaikan dan penyesuaian pada aspek-aspek tertentu. Berikut Tabel 4.10 – Tabel 4.21 menunjukkan perbedaan sebelum dan sesudah revisi.

1. Ahli Media

Tabel 4. 10 Tampilan sebelum dan sesudah revisi *backsound*

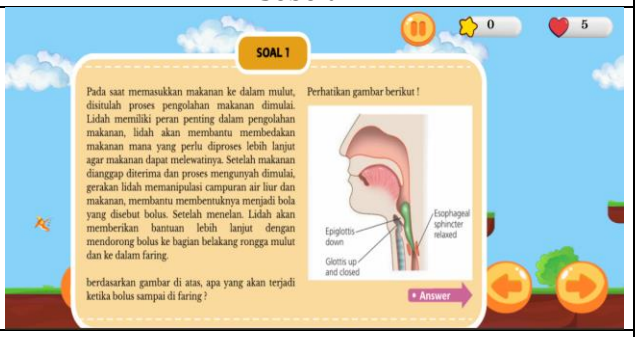
Sebelum

Sesudah

Catatan : Merevisi *backsound* yang digunakan, agar tidak mengganggu fokus.

Tabel 4. 11 Revisi sumber referensi gambar.

Sebelum

Sesudah

Catatan : Merevisi sumber yang ditampilkan.

Tabel 4. 12 Revisi soal pada *game*

Sebelum

Sesudah

Catatan : Merevisi susunan kata pada soal.

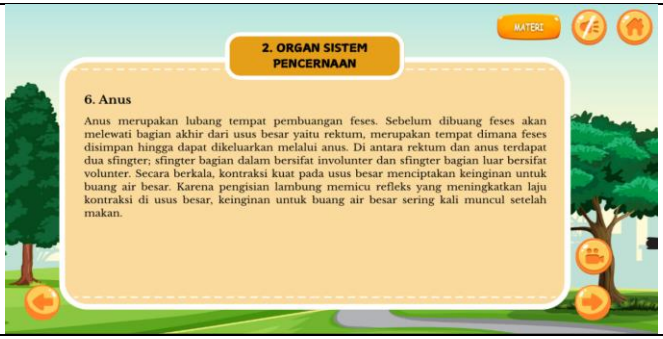
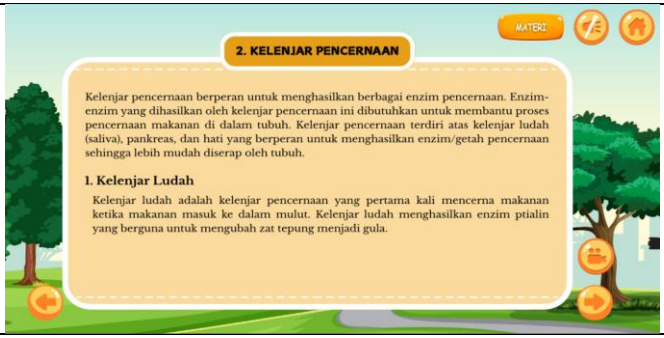
2. Ahli Materi

Tabel 4. 13 Revisi pada penulisan materi

Sebelum

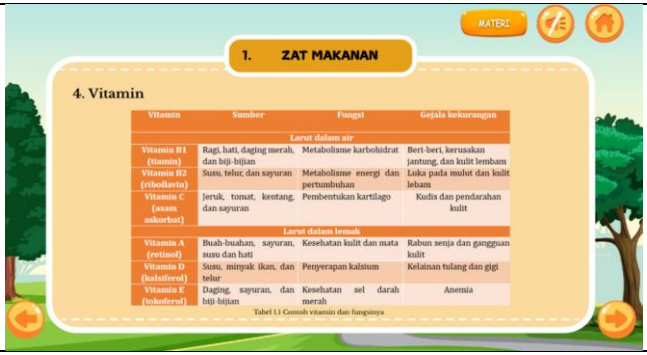
Sesudah


Tabel 4. 14 Revisi penambahan materi

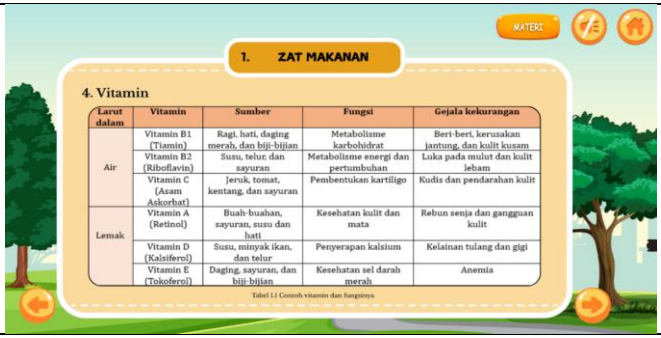
Sebelum

Sesudah

Catatan : Menambahkan materi rumus kimia karbohidrat, proses pencernaan mekanik dan kimiawi, membuat pengelompokan enzim, dan menambahkan materi tentang kelenjar pencernaan.

Tabel 4. 15 Pengubahan posisi tabel

Sebelum



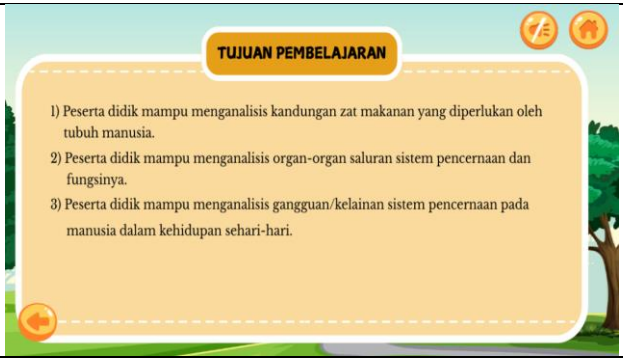
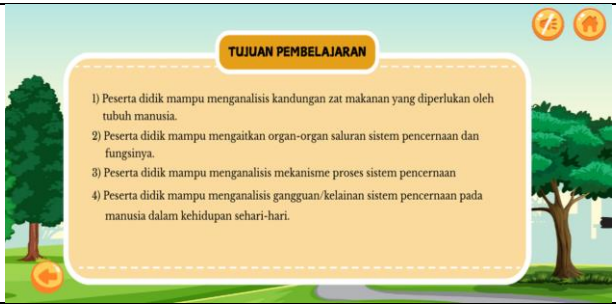
Sesudah



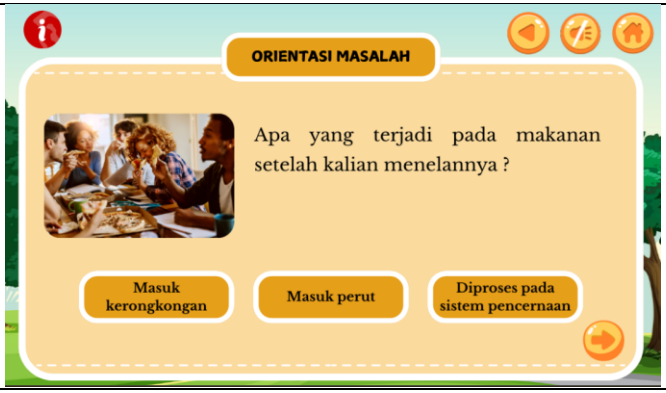
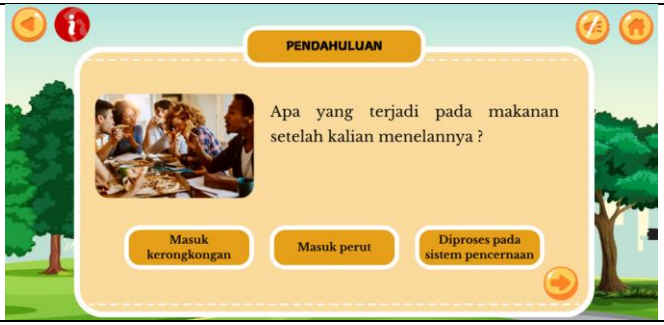
Catatan : Mengubah susunan tata letak tabel.

3. Ahli Metodologi Pembelajaran

Tabel 4. 16 Revisi menambahkan tujuan pembelajaran (TP)

Sebelum

Sesudah

Catatan : Menambahnan Tujuan Pembelajaran (TP)

Tabel 4. 17 Revisi sintaks PBL

Sebelum

Sesudah

Catatan : Merubah nama sintaks yang kurang tepat.

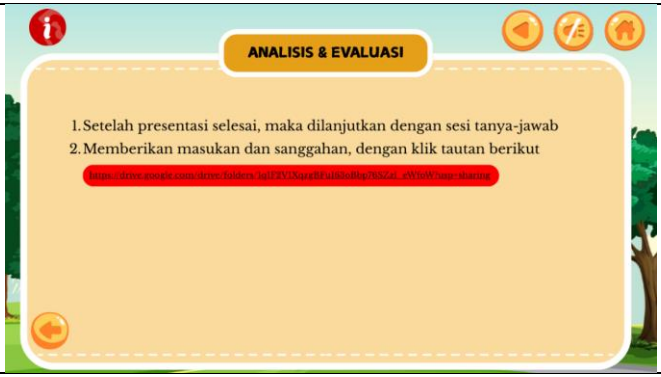
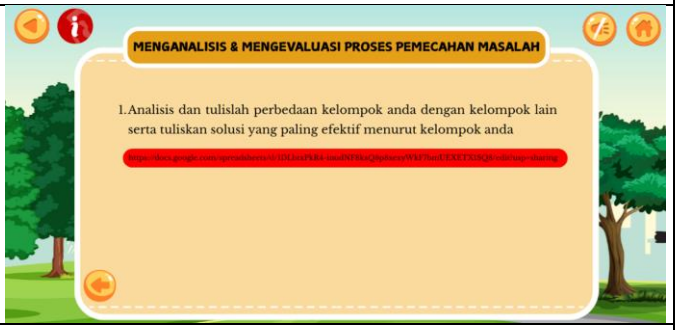
Tabel 4. 18 Revisi masalah yang disajikan

Sebelum

Sesudah

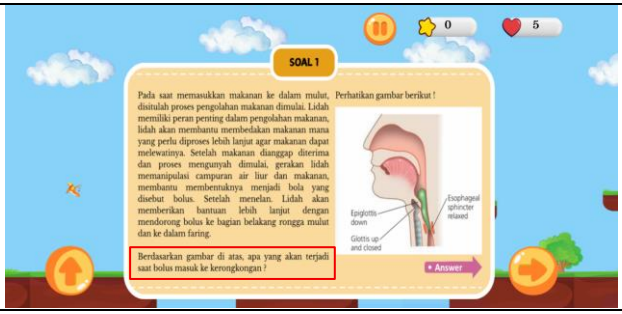
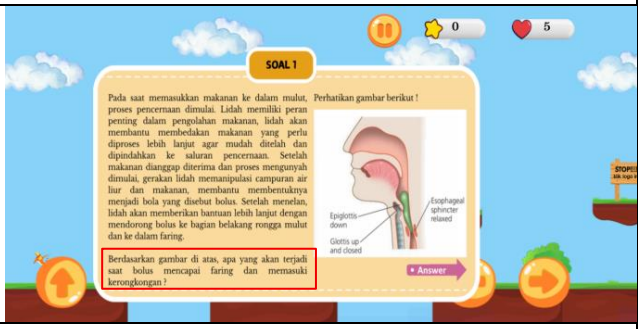
Catatan : Merevisi masalah yang disajikan pada sintaks orientasi masalah menggunakan masalah yang otentik.

Tabel 4. 19 Revisi memperbaiki diksi

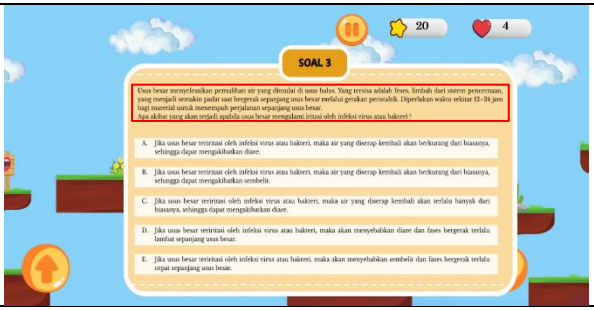
Sebelum

Sesudah

Catatan : Melakukan perbaikan diksi dan memperbaiki struktur kalimat pada instruksi sintaks PBL.

4. Ahli Berpikir kritis

Tabel 4. 20 Revisi perbaikan tata bahasa

Sebelum

Sesudah

Catatan : memperbaiki tata bahasa dan redaksi yang digunakan agar lebih akademis, jelas dan sistematis.

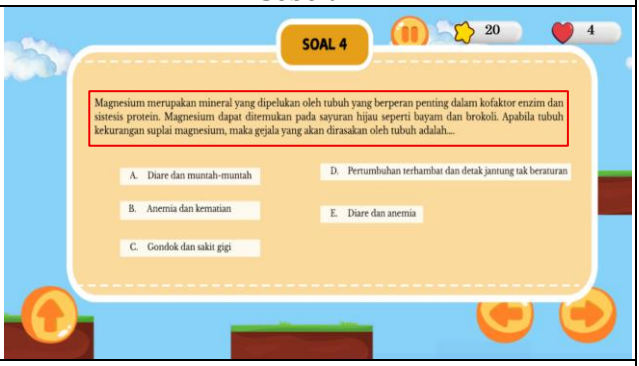
Sebelum



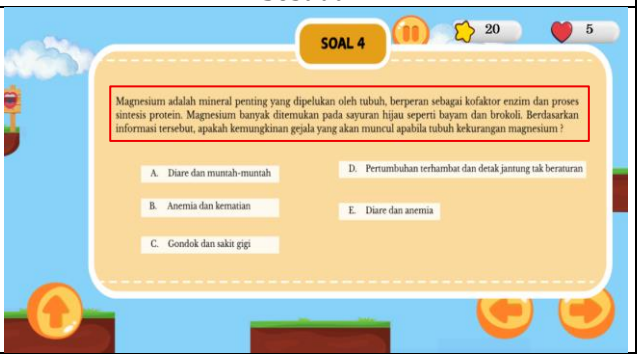
Sesudah



Sebelum

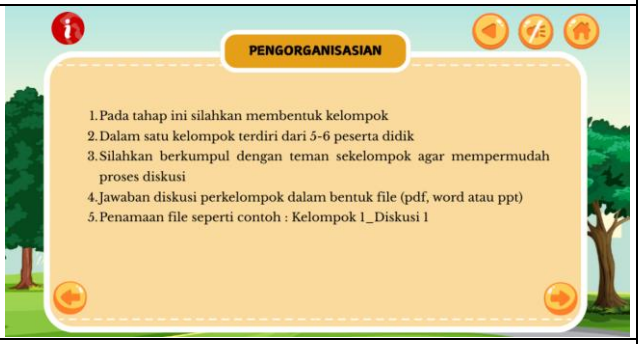
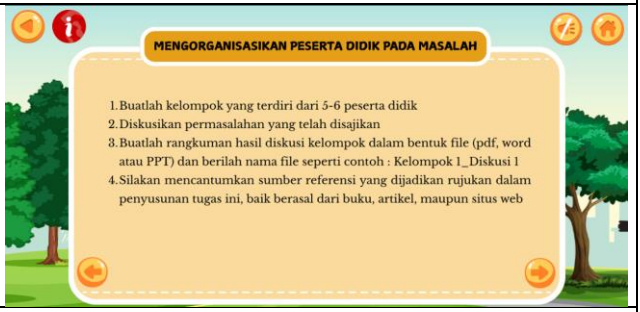


Sesudah



5. Ahli Literasi digital

Tabel 4. 21 Revisi penambahan instruksi.

Sebelum

Sesudah

Catatan : Revisi menambahkan perintah untuk menyertakan referensi pada tugas atau hasil pengerjaan peserta didik.

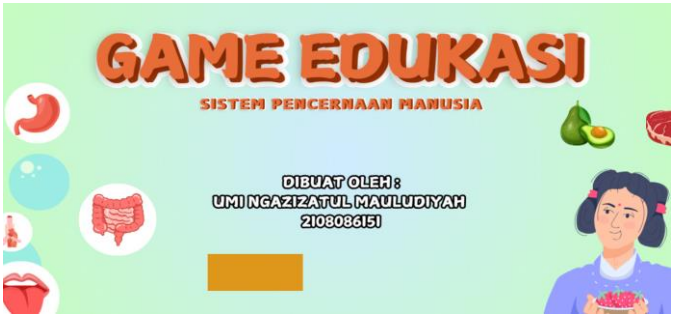
D. Kajian Produk Akhir

Aplikasi *game* edukasi berbasis PBL dirancang untuk melatih keterampilan berpikir kritis dan literasi digital peserta didik pada materi sistem pencernaan manusia. Nama aplikasi yang telah dikembangkan yaitu *"Game Edukasi Digestia".* Pengguna dapat menjalankan *game* edukasi tanpa harus menginstal dan dapat diakses melalui *smartphone* Android. Pengguna dapat mengakses *game* edukasi melalui link berikut ini.



https://*game*edukasidigestiaalhamdulillah.netlify.app/

Game edukasi dapat diakses apabila terhubung dengan koneksi internet. *Game* edukasi dinilai sangat valid dan dapat dimanfaatkan sebagai media dalam proses pembelajaran Biologi.

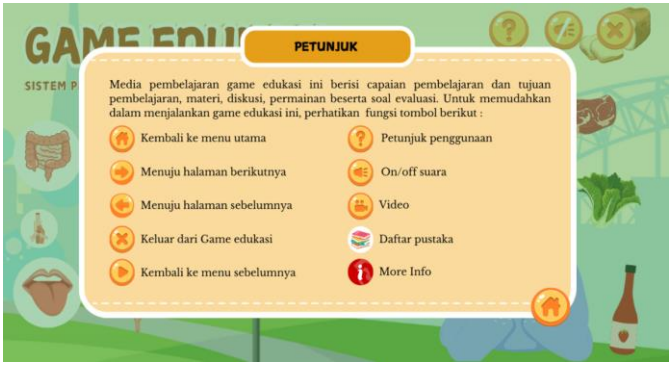


Gambar 4. 18 Tampilan Loading



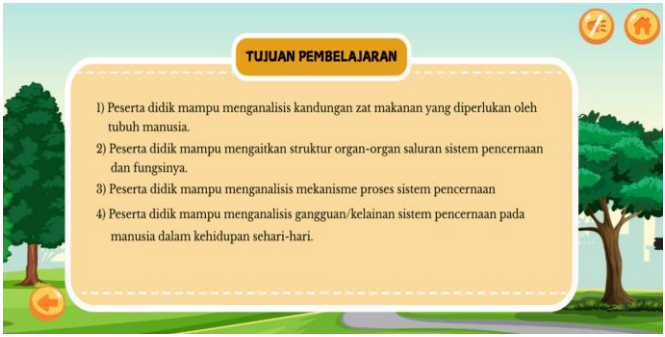
Gambar 4. 19 Tampilan Menu Awal

Tampilan menu utama pada gambar 4.19 berisi menu CP & TP, menu materi, menu PBL, menu permainan, menu mari berliterasi dan menu profil pengembang. Selain itu terdapat juga tombol on/off *backsound,* tombol keluar dan tombol petunjuk media.



Gambar 4. 20 Tampilan Petunjuk Media

Tampilan petunjuk media pada Gambar 4.20 dibuat untuk mempermudah pengguna memahami fungsi tombol pada media *game* edukasi sehingga pengguna dapat mengoperasikannya dengan lebih mudah.



Gambar 4. 21 Tampilan Menu CP & TP

Menu CP & TP yang ditampilkan Gambar 4.21 berfungsi untuk menyajikan capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran dalam media tersebut. Adanya fitur ini berfungsi untuk menunjang proses pembelajaran yang lebih sistematis dan mendorong keterlibatan aktif peserta didik, sehingga dapat mendorong keterampilan abad 21 (Bait *et al*., 2025). Menu dibuat untuk membantu pengguna mempermudah memahami dan mencapai hasil pembelajaran sesuai dengan yang diharapkan.



Gambar 4. 22 Tampilan Menu Materi



Gambar 4. 23 Tampilan Menu Materi organ sistem pencernaan

Menu materi pada Gambar 4.22 digunakan untuk menyajikan materi sesuai tujuan pembelajaran (TP) materi sistem pencernaan manusia. Menu ini juga dilengkapi dengan gambar untuk mendorong pemahaman peserta didik.



Gambar 4. 24 Tampilan Menu Diskusi



Gambar 4. 25 Tampilan Sintaks PBL

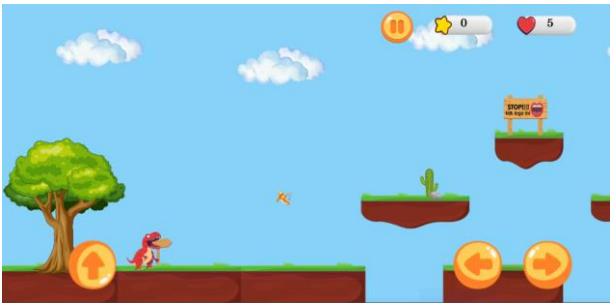
Menu PBL pada Gambar 4.23 dirancang untuk menampilkan sintaks PBL. Menu ini mencakup sub-menu diskusi yang terdiri dari tiga sesi, yaitu diskusi 1, diskusi 2 dan diskusi 3 serta tombol referensi. Gambar 4.25 menunjukkan bahwa setiap satu sesi diskusi memuat tahapan sintaks PBL yang disusun secara sistematis dan berurutan, serta berkaitan dengan sistem pencernaan manusia.



Gambar 4. 26 Tampilan Petunjuk Permainan



Gambar 4. 27 Tampilan Menu Permainan



Gambar 4. 28 Tampilan *game*

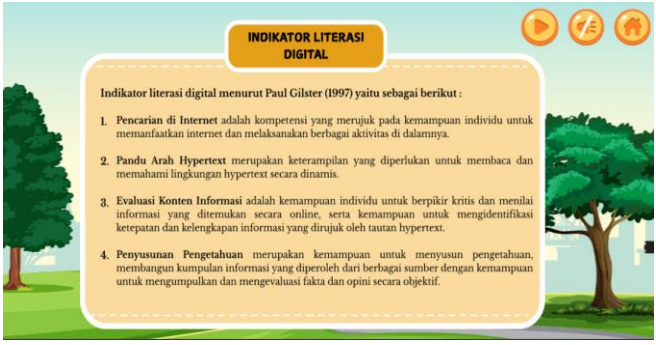


Gambar 4. 29 Tampilan Soal

Menu permainan digunakan untuk menyediakan permainan yang berisi soal-soal untuk melatih berpikir kritis berdasarkan indikatornya. Menu permainan terdiri atas dua pilihan level, yaitu level 1 dan level 2.



Gambar 4. 30 Tampilan Menu Mari Berliterasi



Gambar 4. 31 Tampilan Indikator Literasi Digital



Gambar 4. 32 Tampilan Menu Ayo membaca

Tampilan menu mari berliterasi pada Gambar 4.30 dibuat untuk menyediakan sub menu literasi digital, indikator literasi digital, pilar literasi digital serta sub menu ayo membaca.



Gambar 4. 33 Tampilan Menu Profil Pengembang

Tampilan menu profil pengembang pada Gambar 4.33 berfungsi untuk menjelaskan data diri

pengembang *game* edukasi yang meliputi foto pengembang, prodi (program studi), fakultas, universitas, dan media sosial (*E-mail*).

Tujuan dari *game* edukasi ini adalah untuk melatih keterampilan berpikir kritis dan literasi digital. Model pembelajaran PBL merupakan salah satu model pembelajaran yang efektif untuk melatih keterampilan berpikir kritis dan literasi digital. Lima sintaks dari model pembelajaran PBL, adalah 1) Orientasi terhadap masalah; 2) Mengorganisasikan peserta didik pada masalah; 3) Penyelidikan; 4) Mengembangkan dan menyajikan hasil karya; 5) Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

Model pembelajaran PBL dikemas dalam *game* edukasi melalui fitur menu PBL. Menurut Lubis *et al*., (2024) model PBL efektif untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik dan Prasetya *et al*., (2024) juga menyatakan bahwa media pembelajaran yang dikemas dalam model PBL dapat digunakan untuk melatih literasi digital peserta didik materi sistem pencernaan manusia.

Tahapan pertama model pembelajaran PBL adalah orientasi masalah. Pada tahap ini, peserta didik akan disajikan permasalahan dengan konteks dunia nyata.

Tahap ini melatih peserta didik memahami dan mendefinisikan masalah tersebut dengan jelas. Sintaks pertama ini selaras dengan berpikir kritis menurut Ennis (1993) pada indikator memberikan penjelasan sederhana dan memberikan penjelasan lanjut (Gitadewi, 2024). Pada saat yang sama, peserta didik akan diarahkan untuk melakukan *search engine* sehingga berkaitan dengan indikator literasi digital menurut Paul Gilster (1997) yaitu *internet searching* (pencarian di internet). Hal ini sejalan dengan Gitadewi (2024) yang mengungkapkan bahwa seluruh langkah model PBL mengintegrasikan literasi digital, termasuk pencarian di internet.

Tahapan kedua, peserta didik akan berkelompok untuk menyusun strategi, berperan aktif dalam kelompoknya, dan mengembangkan strategi mencari informasi di internet agar hasil pencariannya sesuai sehingga dapat memecahkan masalah. Hal ini menunjukkan bahwa pada sintaks kedua PBL berkaitan dengan berpikir kritis pada indikator strategi dan taktik serta indikator literasi digital yaitu pandu arah *hypertext*. Sejalan dengan penelitian Yustina *et al*., (2022) yang mengungkapkan bahwa pada langkah kedua PBL, peserta didik bekerja kelompok dan

mengembangkan strategi untuk melakukan pencarian di internet.

Tahapan ketiga, ini peserta didik melakukan pencarian informasi, mengumpulkan dan mengevaluasi berbagai sumber informasi dari berbagai sumber digital. Selain itu, peserta didik juga akan mengevaluasi sumber yang dapat digunakan untuk memecahkan permasalahan serta menyusun kesimpulan tentang masalah yang disajikan. Ini menunjukkan bahwa sintaks ketiga PBL berkaitan dengan berpikir kritis pada indikator membangun keterampilan dasar dan menarik kesimpulan serta indikator literasi digital yaitu pandu arah *hypertext* (Hikmawati & Ningsih, 2020).

Tahapan keempat, peserta didik akan menyajikan hasil penyelidikan berupa laporan dan mempresentasikannya. Hal tersebut dapat mendorong peserta didik untuk menyusun informasi dari sumber yang ditemukan, menarik kesimpulan dan mengevaluasi berbagai pendapat. Hal ini menunjukkan bahwa sintaks keempat PBL memiliki keterkaitan dengan berpikir kritis pada indikator menarik kesimpulan dan memberikan penjelasan lanjut serta indikator literasi digital yaitu evaluasi konten

informasi dan penyusunan pengetahuan. Hal ini diperkuat dengan penelitian Haniefa *et al*., (2025) yang menyatakan bahwa setiap langkah PBL dapat mendorong peserta didik untuk mengevaluasi informasi dan mengolah informasi menjadi pengetahuan.

Tahapan kelima, peserta didik merefleksikan langkah-langkah yang kelompok mereka lakukan selama proses menyelesaikan masalah, serta menilai keefektifan proses penyelidikan apakah cara yang digunakan sudah tepat atau masih perlu diperbaiki. Pada tahap ini, peserta didik juga akan merencanakan strategi selanjutnya yang lebih baik. Proses ini akan melatih peserta didik untuk mampu mengevaluasi dan merencanakan langkah strategis selanjutnya, sehingga berkaitan dengan berpikir kritis pada indikator strategi dan taktik. Serta berkaitan dengan indikator literasi digital yaitu evaluasi konten informasi dan penyusunan pengetahuan, dimana peserta didik melakukan evaluasi sumber informasi yang digunakan sebelumnya (Jumhur *et al*., 2024).

Sejalan dengan penelitian Surata *et al*., (2024) menunjukkan bahwa penerapan PBL mampu meningkatkan berpikir kritis peserta didik pada

pembelajaran Biologi. Dan Pasaribu *et al*., (2024) juga menyatakan bahwa penggunaan model PBL saat pembelajaran dapat meningkatkan literasi digital peserta didik pada materi Biologi.

Game edukasi juga dirancang untuk melatih keterampilan berpikir kritis yang dikemas dalam menu permainan. Menu ini menyediakan permainan yang berisi soal-soal untuk melatih berpikir kritis berdasarkan indikatornya. Menu permainan terdiri atas dua pilihan level, yaitu level 1 dan level 2. Dalam menu permainan, pemain akan menjalankan *game* bergaya *super mario*, dimana dalam setiap level memiliki level kesulitan yang berbeda. Pada level 1 pemain harus menghindari musuh dan melewati lubang dengan jumlah nyawa yang telah ditentukan, yaitu lima nyawa. Setiap pemain terkena musuh atau jatuh, maka jumlah nyawa akan berkurang satu. Jika pemain kehilangan nyawa sebanyak lima kali, maka permainan akan *game over* dan harus mengulang dari awal.

Selain menghindari rintangan, pemain juga harus mengerjakan soal-soal yang disusun berdasarkan indikator berpikir kritis. Sama hal nya pada level 2, dimana setiap level menyajikan lima soal yang

berkaitan dengan indikator berpikir kritis. Setiap jawaban benar, maka akan memperoleh skor sebanyak 20 poin. Dengan berpikir kritis peserta didik mampu membangun kualitas berpikir sehingga dapat menjadikan proses pembelajaran berjalan baik (Syafitri *et al*., 2021). Selain itu, peserta didik juga dapat terdorong untuk memecahkan permasalahan, mengambil keputusan secara tepat, serta mengembangkan pemahaman yang mendalam terhadap berbagai masalah (Robbani, 2025).

Game edukasi juga dirancang untuk melatih literasi digital yang dikemas dalam menu mari berliterasi. Menu ini digunakan untuk menjelaskan indikator literasi digital serta menyediakan beberapa referensi yang dapat digunakan peserta didik untuk menyelesaikan soal. Referensi disediakan dalam bentuk *hyperlink,* sehingga pengguna dapat mengakses secara langsung dari *game* edukasi.

Selanjutnya, pengguna akan mengevaluasi sumber referensi, apakah relevan, valid dan sesuai dengan kebutuhan soal. Terakhir, peserta didik akan didorong untuk menyusun pengetahuan atau jawaban berdasarkan informasi yang telah diperoleh dan telah dievaluasi (Susilawati *et al*., 2024).

E. Keterbatasan Penelitian

Berikut keterbatasan pada produk *game* edukasi *digestia*.

1. Penelitian ini dibatasi pada tahap *Develop* (pengembangan) dan dilakukan uji skala kecil.
2. Materi yang disajikan dalam *game* edukasi *digestia* terbatas pada materi biologi kelas XI SMA, yaitu materi sistem pencernaan manusia.
3. Memerlukan koneksi internet untuk menjalankan *game* edukasi *digestia*.
4. Pengguna *iPhone Operating System* (iOS) terdapat kendala berupa tidak munculnya suara serta video.

BAB V
SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan Tentang Produk

Berikut ini merupakan kesimpulan dari penelitian dan analisis data terkait pengembangan *game* edukasi.

1. Produk yang dikembangkan berupa *game* edukasi berbasis PBL untuk melatih keterampilan berpikir kritis dan literasi digital kelas XI SMA, dengan menggunakan model pengembangan 4-D. Produk ini terdiri dari beberapa menu, yaitu menu CP&TP, menu materi, menu PBL, menu permainan, menu mari berliterasi dan menu profil pengembang. Produk *game* edukasi ini dihasilkan dengan menggunakan *Software Construct 2* dan disimpan dalam bentuk *link.*
2. Produk *game* edukasi telah divalidasi oleh validator ahli, diantaranya ahli media, ahli materi, ahli metodologi pembelajaran, ahli berpikir kritis, ahli literasi digital, dan tanggapan guru Biologi. Persentase yang diperoleh dari ahli media sejumlah 88,69% (sangat valid), ahli materi sejumlah 95,33% (sangat valid), ahli metodologi pembelajaran sejumlah 89,58% (sangat valid), ahli berpikir kritis sejumlah 95% (sangat valid), ahli literasi digital sejumlah 97,22%

(sangat valid) dan tanggapan guru Biologi memperoleh hasil persentase sejumlah 98,4% (sangat valid).

3. Keterbacaan produk *game* edukasi diperoleh dari respon peserta didik sejumlah 86, 15% (sangat valid), yaitu valid digunakan dalam menyampaikan materi sistem pencernaan manusia, melatih berpikir kritis dan literasi digital peserta didik.

B. Saran Pemanfaatan Produk

Saran yang dapat disampaikan berdasarkan hasil penelitian, yaitu sebagai berikut.

1. Produk yang telah dikembangkan merupakan *game* edukasi berbasis PBL untuk melatih keterampilan berpikir kritis dan literasi digital kelas XI SMA diharapkan selanjutnya diuji efektivitas.
2. Produk *game* edukasi yang dikembangkan dalam penelitian ini merupakan inovasi media pembelajaran yang berupaya turut berkontribusi dalam meningkatkan proses pembelajaran, dengan harapan media ini dapat dimanfaatkan secara luas guna memperluas kegunaannya.
3. Produk *game* edukasi yang telah dikembangkan dapat memperbanyak referensi untuk meningkatkan

pembelajaran dan tidak sebagai media utama dalam pembelajaran.

4. Produk *game* edukasi dikembangkan lagi ada dapat digunakan oleh pengguna *iPhone Operating System* (iOS).

DAFTAR PUSTAKA

Adiputra, B. W. (2024). Pengembangan aplikasi media pembelajaran biologi (SELASIK) berbasis android pada materi sel kelas Xl SMA/MA. *Skripsi Program Studi Tadris Biologi Fakultas Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta*.

Adita, A., Kusuma, A. B., & Risnani, L. Y. (2017). Analisis Kebutuhan *Game* Edukasi MIPA. *Jurnal Bioedukatika*, *5*(2), 86–91.

Agnafia, D. N. (2019a). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Pembelajaran Biologi. *Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya*, *6*(1), 45–53.

Agnafia, D. N. (2019b). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Pembelajaran Biologi. *Florea*, *6*(1), 45–53.

Agoestanto, A., Sukestiyarno, Y. L., & Permanawati, F. I. (2019). Kemampuan Menganalisis Argumen dalam Berpikir Kritis Ditinjau dari Rasa Ingin Tahu. *Prisma*, *2*, 337–342.

Akbar, S. (2017). *Instrumen Perangkat Pembelajaran* (A. Holid (ed.); 5th ed.). PT Remaja Rosdakarya Offset- Bandung.

Akhyar, Y., Fitri, A., Zalisman, Z., Syarif, M. I., Niswah, N., Simbolon, P., Purnamasari S, A., Tryana, N., Abidin, Z., & Abidin, Z. (2021). Contribution of Digital Literacy to Students' Science Learning Outcomes in Online Learning. *International Journal of Elementary Education*, *5*(2), 284. https://doi.org/10.23887/ijee.v5i2.34423

Aliyah, S. R., & Sapitri, E. (2024). Meningkatkan Kemampuan Literasi Digital Siswa MTS Darul Ihsan Anggana Melalui Pendekatan Problem-Based Learning. *Jurnal Syntax Admiration*, *5*(10). https://doi.org/https://doi.org/10.46799/jsa.v5i10.1693

Amar, M. R. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Virtual Reality *Game* Berbasis Android untuk SMA pada Konsep Sistem Imun. *Skripsi Program Studi Tadris Biologi*

Fakultas Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.

Anggraeni, H., Fauziyah, Y., & Fahyuni, E. F. (2019). Penguatan Blended Learning Berbasis Literasi Digital Dalam Menghadapi Era Revolusi Industri 4.0. *Jurnal Kependidikan Islam*, *9*(2), 191–203. http://ejournal.radenintan.ac.id/index.php/idarohe-ISSN:2580-2453https://doi.org/10.24042/alidarah.v9i2.5168

Apriyani, L., Nurlaelah, I., & Setiawati, I. (2017). *Penerapan Model PBL untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Ditinjau Dari Kemampuan Akademik Siswa pada Materi Biologi*. *9*(1), 41–54.

Ardianti, R., Sujarwanto, E., & Surahman, E. (2021). DIFFRACTION: Journal for Physics Education and Applied Physics Problem-based Learning: Apa dan Bagaimana. *DIFFRACTION: Journal for Physics Education and Applied Physics*, *3*(1), 27–35. http://jurnal.unsil.ac.id/index.php/Diffraction

Arends, R. I. (2012). Learning to Teach. In M. Magaziner (Ed.), *Central Connecticut State University* (9th ed). Central Connecticut State University.

Ariadila, S. N., Silalahi, Y. F. N., Fadiyah, F. H., Jamaludin, U., & Setiawan, S. (2023). Analisis Pentingnya Keterampilan Berpikir Kritis Terhadap Pembelajaran Bagi Siswa. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, *9*(20), 664–669. https://doi.org/https://doi.org/10.5281/zenodo.8436970

Ariastika, D. (2022). Penerapan Literasi Digital pada Pembelajaran IPA dalam Menghadapi Kesiapan Pendidikan di Era Society 5.0. *FORDETAK: Seminar Nasional Pendidikan: Inovasi Pendidikan Di Era Society 5.0*, 132–142. https://emea.mitsubishielectric.com/ar/products-solutions/factory-automation/index.html

Arifin, Z. (2012). Evaluasi Pembelajaran. In *Direktorat Jendral*

Pendidikan Agama Islam.

Arifin, Z. (2019). Perspektif Psikologi Islam tentang Konsep Critical Thinking dalam AlQuran. *Jurnal Warta*, *62*, 146–161.

Asnawati, A., Kanedi, I., Utami, F. H., Mirna, M., & Asmar, S. (2022). Pemanfaatan Literasi Digital Di Dunia Pendidikan Era 5.0. *Jurnal Dehasen Untuk Negeri*, *2*(1), 67–72. https://doi.org/10.37676/jdun.v2i1.3489

Azura, R. M., & Selaras, G. H. (2023). *Penerapan Problem Based Learning dalam Meningkatkan Hasil Belajar dan Cara Berpikir Kritis Siswa SMA pada Pelajaran Biologi*. *3*, 697–709. https://doi.org/https://doi.org/10.58578/anwarul.v3i4.1305

Bait, E. H., Mulyasari, E., Hendriawan, D., Arwasih, & Ulwan, M. N. (2025). Kurikulum Merdeka dan Dinamika Tujuan Pendidikan: Integrasi Capaian Pembelajaran (CP), Tujuan Pembelajaran (TP), dan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP). *Kalam Cendekia: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, *13*.

Budianti, D. A., Roshayanti, F., Hayat, M. S., & Syafiq, M. A. (2022). Profil Kemampuan Memecahkan Masalah Peserta Didik MA Darul Muqorrobin pada Pembelajaran Biologi. *Jurnal Kualita Pendidikan*, *3*(1), 38–45. https://doi.org/10.51651/jkp.v3i1.153

Campbell, Reece, Jane B., . Urry, L. A. (2016). *Campbell biology / Lisa Urry, Michael Cain, Steven Wasserman, Peter Minorsky, Jane Reece*. https://lccn.loc.gov/2016025573

Chan, B. S. K., Churchill, D., & Chiu, T. K. F. (2017). Digital Literacy Learning In Higher Education Through Digital Storytelling Approach. *Journal of International Education Research (JIER)*, *13*(1), 1–16. https://doi.org/10.19030/jier.v13i1.9907

Cynthia, R. E., & Sihotang, H. (2023). Melangkah bersama di era digital : pentingnya literasi digital untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan pemecahan masalah peserta didik. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, *7*,

31712–31723.

Damarjati, S., & Miatun, A. (2021). Pengembangan *Game* Edukasi Berbasis Android sebagai Media Pembelajaran Berorientasi pada Kemampuan Berpikir Kritis. *ANARGYA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, *4*(2). https://doi.org/10.24176/anargya.v4i2.6442

Damayanti, D., Akbar, M. F., & Sulistiani, H. (2020). *Game* Edukasi Pengenalan Hewan Langka Berbasis Android Menggunakan *Construct* 2. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, *7*(2), 275–282. https://doi.org/10.25126/jtiik.2020721671

Daniswara, K. R., & Yohana. (2023). Analisis Implementasi Model Pembelajaran Berbasis Masalah dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA pada Mata Pelajaran Biologi : Studi Literatur. *Prosiding SEMNAS BIO*, 1100–1108.

Dores ,S.Pd., M.Pd, O. J., Wibowo, D. C., & Susanti, S. (2020). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Mata Pelajaran Matematika. *J-PiMat : Jurnal Pendidikan Matematika*, *2*(2), 242–254. https://doi.org/10.31932/j-pimat.v2i2.889

Dr. Muhammad Hasan, S.Pd., M. P., Milawati, M. P., Dr. Darodjat, M. A., Dr.Tuti Khairani Harahap, S.Sos, M. S., Tasdin Tahrim, S.Pd., M.Pd., C.PS, C.IBST, C.Mt, C. H., Ahmad Mufit Anwari S.Pd.I., M. P., Azwar Rahmat, M. T., Dr.Masdiana, ST., M., & I Made Indra P., SKM., MPH., QRGP., C. (2021). Media Pembelajaran. In *Tahta Media Group*.

Ennis, R. H. (1985). *Goals for a Critical Thinking Curriculum*. In Al Costa; (ed). Developing Minds : A Resource Book for Teaching Thinking.

Faritzah, C. P., Karyadi, B., Yennita, Y., Yani, A. P., & Murniati, N. (2022). Rancangan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Biologi untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Kelas X. *Diklabio: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Biologi*, *6*(1), 7–16. https://doi.org/10.33369/diklabio.6.1.7-16

Fauziah, R. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran *Game*s Edukasi Berbasis Android pada Konsep Jaringan Tumbuhan. *SKRIPSI Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan UIN Syarif Hidayatullah Jakarta*, 240.

Febriyanti, R., & Boediono, S. (2021). Implementasi *Construct* 2 dalam Pengembangan *Game* Edukatif sebagai Media Pembelajaran Pada Siswa Sekolah Dasar. *Al-Khwarizmi : Jurnal Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, *9*(2), 35–48. https://doi.org/10.24256/jpmipa.v9i2.1971

Fitriyah, A., & Ramadani, S. D. (2021). Penerapan Metode Project Based Learning Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif dan Berpikir Kritis. *Journal of Education*, *10*(1). https://doi.org/10.26737/jpmi.v1i1.76

Gitadewi, A. J. (2024). Optimizing Digital Literacy Through Problem-Based Learning Models to Improve Student's Critical Thinking Skills. *International Journal of Current Educational Research*, *3*(2), 110–123. https://doi.org/10.53621/ijocer.v3i2.379

Hadiryanto, S., & Thaib, D. (2017). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Smp Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah Pada Konsep Respirasi. *EduHumaniora | Jurnal Pendidikan Dasar Kampus Cibiru*, *8*(1), 55. https://doi.org/10.17509/eh.v8i1.5122

Handayani, F. (2020). Building Students ' Critical Thinking Skills through STEM-Based Digital Literacy during the Pandemic Period Covid 19. *Cendekiawan*, *2*(2), 69–74.

Haniefa, R., Masyitoh, S., & Bahtiar, I. R. (2025). Integration of Digital Literacy and Problem Based Learning (PBL) Model to Improve Arabic Learning Outcomes. *Jurnal International Seminar on Languages, Literature, Art and Education (ISLLAE)*, *7*(1), 29–40.

Haryati, Putra, T., Fatimah, A. E., & Kesumawati, D. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Pada Materi

Sistem Pencernaan Di Kelas XI Sma Negri 1 Stabat. *Jurnal Penelitian, Pemikiran Dan Pengamdian*, *8*(1).

Hasan, M., Milawati, Darodjat, Khairani, H., & Tahrim, T. (2021). Media Pembelajaran. In *Tahta Media Group*.

Hikmawati, V. Y., & Ningsih, Y. S. (2020). Blended-problem based learning: critical thinking skills and information literacy in cell learning. *Jurnal Bioedukatika*, *8*(2), 122. https://doi.org/10.26555/bioedukatika.v8i2.14315

Hoiroh, A. M. M. (2020). Pengembangan Media Booklet Elektronik Materi jamur untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Kelas X SMA. *Bioedu : Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, *9*(1), 292–301.

Jamilah, F., Wahyuni, P., & Septarianto, T. W. (2023). The Effect of the Problem-Based Learning Model on Students Critical Thinking Ability. *Ijlecr - International Journal of Language Education and Culture Review*, *9*(1), 56–63. https://doi.org/10.21009/ijlecr.v9i1.37837

Janata, R., Priandika, A. T., & Gunawan, R. D. (2022). Pengembangan *Game* Petualangan Edukasi Pengenalan Satwa Dilindungi Di Indonesia Menggunakan *Construct* 2. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak*, *3*(3), 286–294. https://doi.org/10.33365/jatika.v3i3.2035

Jayawardana, H. B. A., & Gita, R. (2020). Inovasi Pembelajaran Biologi di Era Revolusi Industri 4.0. *Prosiding Seminar Nasional Biologi Di Era Pandemi COVID-19 Gowa*, *September*, 58–66. http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/psb/

Jennah, R. (2009). Media Pembelajaran. In *Antasari Press* (Cetakan l).

Jumhur, A. A., Avianti, R. A., Nurfitri, P. E., & Mahir, I. (2024). Implementation of Problem-based Learning to Improve Critical Thinking Ability of Vocational Students in Jakarta. *European Journal of Education and Pedagogy*, *5*(5), 16–24. https://doi.org/10.24018/ejedu.2024.5.5.860

Kohardinata, C., Widianingsih, L. P., & Guterres, A. D. (2023). Pengaruh Video Online-Music Streaming terhadap

Literasi Digital di Indonesia. *Tonika: Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Seni*, *6*(1), 1–11. https://doi.org/10.37368/tonika.v6i1.527

Kurniawan, M. R., & Risnani, L. Y. (2021). Pengembangan *Game* Edukasi Digital Dan Implementasi Pada Pembelajaran Biologi Materi Plantae Siswa SMA Kelas X. *BIOEDUKASI (Jurnal Pendidikan Biologi)*, *12*(1), 1. https://doi.org/10.24127/bioedukasi.v12i1.3759

Kurniawan, N. A., Saputra, R., Aiman, U., Alfaiz, A., & Sari, D. K. (2020). Urgensi Pendidikan Berpikir Kritis Era Merdeka Belajar bagi Peserta Didik. *Tarbawi : Jurnal Ilmu Pendidikan*, *16*(1), 104–109. https://doi.org/10.32939/tarbawi.v16i01.576

Kusuma, E., Handayani, A., & Rakhmawati, D. (2024). Pentingnya Pengembangan Kemampuan Berpikir Kritis Pada Siswa Sekolah Dasar: Sebuah Tinjauan Literatur. *Wawasan Pendidikan*, *4*(2), 369–379. https://doi.org/10.26877/jwp.v4i2.17971

Lubis, R. H., Manullang, A. A., Malau3, C. K., Sari, M. D., Pasaribu, & Situmorang, S. (2024). Membangun Keterampilan Abad 21 : Review Literatur Tentang Efektivitas Model Pembelajaran Pproblem-Based Learning (Building 21st Century Skills: A Literature Review on the Effectiveness of Problem-Based Learning Learning Models). *Sindoro Cendekia Pendidikan*, *8*(12).

Masrinah, E. N., Aripin, I., & Aden, A. G. (2019). Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis. *Seminar Nasional Pendidikan, FKIP UNMA*, 924–932. https://doi.org/10.46773/jse.v2i1.559

Masruroh, V., Lusiana, R., & ... (2022). Analisis keterampilan abad 21 siswa dalam menyelesaikan soal turunan fungsi aljabar ditinjau dari gender. *Seminar Nasional …*, *1*, 801–807. http://prosiding.unipma.ac.id/index.php/SENASSDRA/article/view/2809%0Ahttp://prosiding.unipma.ac.id/index.php/SENASSDRA/article/viewFile/2809/2204

Mastoah, I., MS, Z., & Sumantri, M. S. (2022). Meningkatkan Literasi Digital Menggunakan Media *Game* Edukasi Kreatif. *Ibtida'i : Jurnal Kependidikan Dasar*, *9*(1), 69–80. https://doi.org/10.32678/ibtidai.v9i1.6316

Maulana, M. (2015). *Definisi , Manfaat dan Elemen Penting Literasi Digital*. 1–12.

Mayasari, A., Arifudin, O., & Juliawati, E. (2022). Implementasi Model Problem Based Learning (Pbl) Dalam Meningkatkan Keaktifan Pembelajaran. *Jurnal Tahsinia*, *3*(2), 167–175. https://doi.org/10.57171/jt.v3i2.335

Muhajarah, K., & Rachmawati, F. (2019). *Game* Edukasi berbasis Android: Urgensi Penggunaan, Pengembangan dan Penguji Kelayakan. *Justek : Jurnal Sains Dan Teknologi*, *2*(2), 29. https://doi.org/10.31764/justek.v2i2.3733

Mulyatiningsih, E. (2015). Pengembangan Model Pembelajaran. *Islamic Education Journal*, 35,110,114,120,121.

Munawar, M., Suciati, S., Saputro, B. A., & Luthfy, P. A. (2023). Evaluasi Program Literasi Digital di PAUD Melalui Robokids STEAM Coding *Game*. *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, *7*(2), 1846–1867. https://doi.org/10.31004/obsesi.v7i2.4140

Muntamah, L., Yazid, K., & Ma'arif, A. F. (2022). Validitas Media Edukasi The Fish Struggle *Game* untuk Pembelajaran Karakter Cinta Lingkungan. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Biologi*, *3*(2), 53–63. https://journal.unesa.ac.id/index.php/jipb

Murnihati;, Nurlinah;, & Hartono; (2023). *Teknologi, Literasi Digital, PBL*. *5*(2), 1131–1136. https://doi.org/https://doi.org/10.31970/pendidikan.v5i2.746

Nadeak, B., & Naibaho, L. (2020). The Effectiveness of Problem-Based Learning on Students' Critical Thinking. *Jurnal Dinamika Pendidikan*, *13*(1), 1–7. https://doi.org/10.33541/jdp.v13i1

Najuah, Sidiq, R., & Sinamora, R. S. (2022). *Game* Edukasi: Strategi dan Evaluasi Belajar Sesuai Abad 21. In *Yayasan Kita Menulis*. http://digilib.unimed.ac.id/51618/

Naufal, H. A. (2021). Literasi Digital. *Perspektif*, *1*(2), 195–202.

Noor, Shagofah; Tajik, Omid; Golzar, J. (2022). Simple Random Sampling. *International Journal of Education & Language Studies*, *1*, 78–82. https://doi.org/10.1016/S0169-7161(88)06006-7

Noviar, A., & Herdiana, D. (2024). Penerapan Model Pembelajaran untuk Meningkatkan Efektivitas Strategi Pembelajaran , Garut , Jawa Barat , Indonesia. *Jurnal Od Education*, *3*(September), 387–390.

Nurazizah, S. (2024). Pentingnya Media dalam Pembelajaran untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Karimah Tauhid*, *3*, 5666–5670.

Nurhaidah, & Arifin, M. Z. (2018). Literasi Berbasis Aplikasi Digital Sebagai Upaya Politik Bahasa di Sekolah Menengah. *Kongres Bahasa Indonesia*, 1–20.

Nurhayati. (2020). Meningkatkan Keaktifan Siswa Dalam Pembelajaran Daring Melalui Media *Game* Edukasi Quiziz Pada Masa Pencegahan Penyebaran Covid-19. *Jurnal Bahasa Indonesia Prima (BIP)*, *2*(2), 103–112. https://doi.org/10.34012/bip.v2i2.1729

Nurlita, D., Sari, J. P., & Harahap, R. A. (2023a). Systematic Literature Review: Pemanfaatan *Game* Edukasi Digital sebagai Media Pembelajaran Biologi di SMA. *Jurnal Edukasi Nonformal*, *4*(1), 445–453.

Nurlita, D., Sari, J. P., & Harahap, R. A. (2023b). Systematic Literature Review: Pemanfaatan *Game* Edukasi Digital sebagai Media Pembelajaran Biologi SMA. *Jurnal Edukasi Nonformal*, *4*, 445–453.

Nurul, B., & Rachmani, N. (2022). Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Ditinjaudari Rasa Ingin Tahu pada Model Pembelajaran PreprospecBerbantu TIK. *Prisma, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, *5*, 299. file:///C:/Users/ASUS/Downloads/54190-Article Text-

154757-1-10-20220205.pdf

Panjaitan, R. G. P., Titin, T., & Putri, N. N. (2020). Multimedia Interaktif Berbasis *Game* Edukasi sebagai Media Pembelajaran Materi Sistem Pernapasan di Kelas XI SMA. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, *8*(1), 141–151. https://doi.org/10.24815/jpsi.v8i1.16062

Pasaribu, J., Sari, N. F., & Riswanto, R. (2024). Penerapan Model Problem Based Learning (Pbl) Untuk Meningkatkan Literasi Digital Siswa Berbasis Tpack Pada Pembelajaran Biologi Siswa Sma. *Jurnal Mahasiswa Pendidikan*, *5*(1), 38–43. https://doi.org/10.36987/jmapen.v5i1.6015

Prasetya, W. A., Pratama, A. T., & Safitri, W. (2024). Development of problem-based learning virtual laboratory on human digestive system material to improve digital literacy and critical thinking students. *Journal of Natural Science Teaching*, *7*(1), 23–40. http://journal.iainkudus.ac.id/index.php/Thabiea

Prayitno, Y. S., Arif, M., Dellia, P., Wijaya, E. Y., & Sari, A. K. (2022). Pengembangan *Game* Edukasi Berbasis Android Pada Mata Pelajaran Biologi Materi Sistem Peredaran Darah Untuk Siswa Kelas XI IPA Tingkat SMA. *Journal of Education and Informatics Research*, *1*(1), 10–17.

Punto Aji, G., & Nugraheni, B. I. (2023). Critical Thinking Skills of High School and Vocational School Students in Indonesia: a Literature Review. *International Journal of Education and Social Science Research*, *06*(03), 353–367. https://doi.org/10.37500/ijessr.2023.6328

Purnomo, I. I. (2020). Aplikasi *Game* Edukasi Lingkungan Agen P Vs Sampah Berbasis Android Mengunakan *Construct* 2. *Technologia: Jurnal Ilmiah*, *11*(2), 86. https://doi.org/10.31602/tji.v11i2.2784

Puspitasari, A., Matsuri, M., & Ardiansyah, R. (2023). Hubungan kemampuan berpikir kritis dan self regulated learning (srl) dengan tingkat literasi digital pada peserta didik kelas v sekolah dasar se-kecamatan laweyan. *Jurnal Pendidikan Dasar*, *11*(2), 165.

https://doi.org/10.20961/jpd.v11i2.79868

Putri, M. M. (2022). Pengembangan *game* edukasi berbasis android menggunakan *Construct* 2 untuk meningkatkan minat belajar siswa pada materi peluang kelas Vlll SMP. In *Skripsi Program Studi Pendidikan Matematika Jurusan Pendidikan Dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Jambi*.

Rahmadani, H. (2020). Profil Keterampilan Literasi Digital: Penelitian Survey di SMA IT Al Bayyinah Pekanbaru. *Instructional Development Journal*, *3*(2), 96–103. https://doi.org/10.24014/idj.v3i2.11306

Rahmawati, I., Hidayat, A., & Rahayu, S. (2016). Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP Pada Materi Gaya dan Penerapannya. In *Pros. Semnas Pend. IPA Pascasarjana UM* (Vol. 1, pp. 1112–1119).

Rahmawati, N. D. (2019). Pengembangan E-Modul Berbasis Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Pada Pembelajaran Sejarah Di Kelas XI SMA Dengan Model 4D. In *Repository.Unej.Ac.Id*. https://repository.unej.ac.id/handle/123456789/100279

Ramli, M. (2012). Media dan Teknologi Pembelajaran. In *IAIN Antasari Press*. http://www.joi.isoss.net/PDFs/Vol-7-no-2-2021/03_J_ISOSS_7_2.pdf

Robbani, H. (2025). Pengembangan Keterampilan Berpikir Kritis Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan Islam*, *1*(1), 79–85. https://doi.org/10.62238/jupsijurnalpendidikansosialindonesia.v2i1.69

Roedavan, R. (2017). *Construct 2 Tutorial Game Engine*. Informatika Bandung.

Rosyida, L., & Bahtiar, M. D. (2024). Pengaruh Kecerdasan Emosional, Self Confidence, Dan Literasi Digital Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X Akuntansi Smk Negeri 4 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Ekonomi (JURKAMI)*,

9(2), 382–395. https://doi.org/10.31932/jpe.v9i2.3603

Sandjaja, S. S., Syahputra, Y., & Erwinda, L. (2020). Validasi skala penilaian instrumen perencanaan karier menggunakan Andrich Threshold. *Persona:Jurnal Psikologi Indonesia*, *9*(1), 105–117. https://doi.org/10.30996/persona.v9i1.3310

Sarip, M., Amintarti, S., & Utami, N. H. (2022). Validitas Dan Keterbacaan Media Ajar E-Booklet Untuk Siswa SMA/MA Materi Keanekaragaman Hayati. *JUPEIS : Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, *1*(1), 43–59. https://doi.org/10.57218/jupeis.vol1.iss1.30

Sastaviana, D. O., Suseno, N., & Rosa, F. O. (2022). Problem Based Learning (PBL) mode daring untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan penguasaan konsep elastisitas di SMA Negeri 1 Metro. *JPF (Jurnal Pendidikan Fisika) FKIP UM Metro*, *10*(1), 87–102.

Shihab, M. . Q. (2002). Tafsir A1 Mishbah : pesan, kesan dan keserasian Al-Q ur'an. In *Lentera Hati*. Lentera Hati.

Silas, E. I., Ismail1, & Suryani, A. I. (2024). Hubungan Berpikir kritis terhadap Hasil Belajar Siswa kelas XI SMAN Palopo. *Bioprospek*, *16*(1), 20–28.

Simbolon, H., Nasution, Y. A., Adawiyah, R., Putra, R. H., & Yahsya, A. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Biologi. *Jurnal Cakrawala Inspirasi Edukatif*, *02*(2), 96–115.

Sudyana & Surawati, N. M. (2021). Analisis Penerapan Literasi Digital Dalam Menciptakan Kemandirian Belajar Siswa Hindu Di Masa Pandemi Covid 19. *Widyanatya*, *3*(1), 1–5. https://garuda.kemdikbud.go.id/documents/detail/2203088

Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian & pengembangan research and development*.

Surata, S. P. K., Mardikayasa, I. W., & Taus, H. (2024). Penerapan Model Problem-Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis. *Buletin Pengabdian Multidisiplin*, *14*(1), 51–55.

https://doi.org/10.62385/budimul.v1i1.97

Susilawati, D., Iswara, P. D., & Aeni, A. N. (2024). Development of Digital Literacy Educational *Game* for Elementary School Students to Be Wise in Using the Internet. *Journal of Education Research*, *5*(1), 525–536.

Syafitri, E., Armanto, D., & Rahmadani, E. (2021). AKSIOLOGI KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS (Kajian Tentang Manfaat dari Kemampuan Berpikir Kritis). *Journal of Science and Social Research*, *4*(3), 320. https://doi.org/10.54314/jssr.v4i3.682

Syah, R., Darmawan, D., & Purnawan, A. (2019). Analisis Faktor yang Mempengaruhi Kemampuan Literasi Digital. *Jurnal AKRAB*, *10*(2), 60–69. https://doi.org/10.51495/jurnalakrab.v10i2.290

Thiagarajan, Dorothy S. Semmel, M. I. S. (1974). Instructional development for training teachers of exceptional children: A sourcebook. *ERIC (Education Resources Information Center).*, *14*(1). https://doi.org/10.1016/0022-4405(76)90066-2

Tim GLN. (2017). *Materi Pendukung Investasi*. 56.

Tresnaasih, I. (2020). Modul Pembelajaran Biologi Sistem Pencernaan Manusia SMA Kelas XI. *Modul Pembelajaran SMA Biologi*, 1–45.

Tridhonanto, A. (2011). *Optimalisasi Potensi Anak dengan Game*. PT Elex Media Komputindo.

Triwulandari, S., & U.S, S. (2022). Analisis Inteligensi Dan Berpikir Kritis. *Utile: Jurnal Kependidikan*, *8*(1), 50–61. https://doi.org/10.37150/jut.v8i1.1618

Vitianingsih, A. V. (2016). *Game* Edukasi Sebagai Media Pembelajaran Pendidikan Anak Usia Dini. *Inform : Jurnal Ilmiah Bidang Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, *1*(1), 25–32.

Wahyuningrum, N., & Purwanti. (2025). Literasi Digital Sebagai Sarana Pengembangan Kemampuan Berpikir Kritis Di Era Digital. *Jurnal Ekonomi Dan Bisnis Digital*, *12*(01), 1496–1500.

Wahyuningsih, A. N. (2012). Pengembangan media Komik Bergambar Materi Sistem Saraf untuk Pembelajaran yang Menggunakan Strategi PQ4R. *Journal of Innovative Science Education*, *1*(1), 19–27.

Wandira, I., Hardin, & Aisyah Ali, S. T. N. (2024). Penerapan Model Problem Based Laerning Berbantuan *Game* Edukasi untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Peserta Didik. *Jurnal Pemikiran Dan Pengembangan Pembelajaran Penerapan*, *6*(2).

Widiana, R., & Tyas, D. N. (2024). *Pengembangan Game Edukasi Berbasis Wordwall Terintegrasi Model Pembelajaran Problem Based Learning Materi Wujud Zat dan Perubahannya*. *09*(September).

Wulandari, A. P., Salsabila, A. A., Cahyani, K., Nurazizah, T. S., & Ulfiah, Z. (2023). Pentingnya Media Pembelajaran dalam Proses Belajar Mengajar. *Journal on Education*, *5*(2), 3928–3936.

Yeyendra, Y., Hajar, I., Darmanto, D., & Junaidi, E. (2024). Profil Keterampilan Literasi Digital Siswa SMA di Era Teknologi Digital. *Biology and Education Journal*, *4*, 111–119.

Yustina, Mahadi, I., Daryanes, F., Alimin, E., & Nengsih, B. (2022). The Effect of Problem-Based Learning Through Blended Learning on Digital Literacy of Eleventh-Grade Students on Excretory System Material. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, *11*(4), 567–577. https://doi.org/10.15294/jpii.v11i4.38082

Yustriani. (2022). *pengembangan game edukasi berbasis android sebagai media pembelajaran biologi pada konsep sistem koordinasi*.

Zahra, I. N. (2024). *Pengaruh Penerapan Model Problem-Based Learning (PBL) Terhadap Keterampilan Bepikir Kritis dan Self-Confidence Siswa pada Materi Virus Kelas X*.

Zuhlina, Z. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran *Game* Edukasi Android Menggunakan *Construct* 3 Pada Materi Sistem Pencernaan Manusia Kelas Xl SMA. *Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Jambi*.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Kisi-kisi Pedoman Wawancara Guru Biologi

Indikator dan tujuan	Pertanyaan
Mengetahui jumlah siswa di setiap kelas	1. Berapa jumlah kelas di SMA Negeri 12 Semarang ?
	2. Berapa jumlah siswa per kelas yang Ibu ajar?
Mengetahui kurikulum yang digunakan	3. Kurikulum apa yang digunakan di sekolah ini? Apakah sudah menggunakan kurikulum merdeka?
Mengetahui model pembelajaran	4. Apa Model/Metode/Strategi pembelajaran yang biasa digunakan saat mengajar di kelas?
Mengetahui media pembelajaran	5. Media apa saja yang biasa digunakan dalam proses pembelajaran Biologi?
	6. Apakah kekurangan dan kelebihan dari media pembelajaran yang sedang digunakan saat ini?
	7. Pernahkan guru menggunakan media pembelajaran aplikasi berbasis android?
Mengetahui respon siswa	8. Bagaimana respon peserta didik pada saat guru menggunakan media pembelajaran?

terhadap media pembelajaran	
Mengetahui pemahaman guru terkait berpikir kritis dan literasi digital	9. Apakah guru mengetahui elemen-elemen yang terdapat pada berpikir kritis dan literasi digital?
	10. Apakah guru pernah melatihkan keterampilan berpikir kritis dan literasi digital pada pelajaran Biologi?
	11. Bagaimana guru melatihkan keterampilan berpikir kritis dan literasi digital kepada peserta didik?
Mengetahui materi yang dianggap membutuhkan bantuan lebih lanjut	12. Materi apa yang dianggap perlu membutuhkan bantuan lebih lanjut pada Kelas Xl?
	13. Apakah dibutuhkan bahan ajar/media pembelajaran yang membantu untuk menyampaikan materi tersebut?
	14. Apa yang guru lakukan jika materi yang harus disampaikan terlalu banyak sedangkan waktu jam pelajaran terbatas?
Mengetahui tanggapan guru Biologi terhadap media yang akan peneliti kembangkan	15. Bagaimana jika peneliti mengembangkan media pembelajaran Biologi berupa *game* edukasi berbasis android yang ditujukan untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa kelas Xl?

Adaptasi dari :

Nada Oktavia Putri (2024). Pengembangan *Game* Edukasi Berbasis Aplikasi Android Untuk Melatih Literasi Digital Dan Keterampilan Argumentasi Ilmiah Siswa Kelas X SMA Pada Materi Virus Dan Peranannya dengan modifikasi oleh penulis.

Lampiran 2 Hasil Wawancara Guru Biologi

1. Identitas Sekolah
   a. Sekolah : SMA Negeri 12 Semarang
   b. Alamat : Jl. Raya Gn. Pati, Plalangan, Kec. Gn. Pati, Kota Semarang, Jawa Tengah
2. Identitas Narasumber
   a. Nama : Sri Nuryani, M.Pd
3. Hari/tanggal : Senin, 26 Desember 2024

Pertanyaan	Jawaban
1. Berapa jumlah kelas di SMA Negeri 12 Semarang ?	Kelas X : 12 Kelas Xl : 12 Kelas Xll : 12
2. Berapa jumlah siswa per kelas yang Ibu ajar?	35-36
3. Kurikulum apa yang digunakan di sekolah ini? Apakah sudah menggunakan kurikulum merdeka?	Ya, sudah kurikulum merdeka
4. Apa Model/Metode/Strategi pembelajaran yang biasa digunakan saat mengajar di kelas?	Discoveri learning, ceramah
5. Media apa saja yang biasa digunakan dalam proses pembelajaran Biologi?	LKPD, PPT, LKS

6. Apakah kekurangan dan kelebihan dari media pembelajaran yang sedang digunakan saat ini?	Banyak peserta didik yang tidak memperhatikan
7. Pernahkan guru menggunakan media pembelajaran aplikasi berbasis android?	Tidak
8. Bagaimana respon peserta didik pada saat guru menggunakan media pembelajaran?	Senang, terkadang peserta didik minta media yang bervariasi lagi.
9. Apakah guru mengetahui elemen-elemen yang terdapat pada berpikir kritis dan literasi digital?	Ya, tahu
10. Apakah guru pernah melatihkan keterampilan berpikir kritis dan literasi digital pada pelajaran Biologi?	Masih jarang
11. Bagaimana guru melatihkan keterampilan berpikir kritis dan literasi digital kepada peserta didik?	Soal di LKPD
12. Materi apa yang dianggap perlu membutuhkan bantuan lebih lanjut pada Kelas Xl?	Sistem Pencernaan Manusia
13. Apakah dibutuhkan bahan ajar/media pembelajaran	Ya, dibutuhkan

yang membantu untuk menyampaikan materi tersebut?	
14. Apa yang guru lakukan jika materi yang harus disampaikan terlalu banyak sedangkan waktu jam pelajaran terbatas?	Menjelaskan intinya saja, namun banyak yang belum bisa tersampaikan.
15. Bagaimana jika peneliti mengembangkan media pembelajaran Biologi berupa *game* edukasi berbasis android yang ditujukan untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa kelas Xl?	Iya, silahkan. Peserta didik akan semakin semangat belajar.

Lampiran 3 Kisi-kisi Angket Kebutuhan Peserta Didik

Angket ini bertujuan untuk mengetahui kebutuhan dan kondisi atau keadaan siswa, sehingga dapat membantu menyelesaikan kesulitan yang dialami oleh siswa.

Nama :

Kelas :

Pilihlah salah satu jawaban dari kolom yang telah disediakan !

Indikator	Pertanyaan	Jawaban
Mengetahui minat dan tanggapan siswa terhadap mata pelajaran Biologi	1. Apakah Anda menyukai pelajaran Biologi?	a. Ya b. Tidak
	2. Apakah pelajaran Biologi sulit?	a. Ya b. Tidak
	3. Menurut anda apakah suasana belajar di kelas menyenangkan ?	a. Ya b. Tidak
	4. Apakah kamu mengalami kejenuhan saat pembelajaran biologi ?	a. Ya b. Tidak
Mengetahui media yang digunakan	5. Media pembelajaran apa yang sering	a. PPT atau modul b. Buku paket

	digunakan di kelas ?	c. Web d. Aplikasi / *game* edukasi
	6. Seberapa sering pembelajaran biologi menggunakan media pembelajaran ?	a. Sering b. Kadang-kadang c. Jarang d. Tidak pernah
	7. Apakah Anda belajar secara mandiri di rumah?	a. Ya b. Tidak
	8. Apakah Anda mengalami kesulitan saat belajar mandiri di rumah?	a. Ya b. Tidak
Mengetahui apakah media yang digunakan sudah mendorong keterampilan berpikir kritis	9. (memberikan penjelasan lanjut) Apakah media pembelajaran yang digunakan memiliki informasi tambahan yang relevan untuk menjelaskan topik yang sedang dipelajari ?	a. Ya b. Tidak
	10. (membangun keterampilan dasar)	a. Ya b. Tidak

	Apakah media pembelajaran yang digunakan memungkinkan memberikan latihan kepada siswa untuk mengasah keterampilan dasar, seperti pengamatan dan analisis ?	
	11. (menyimpulkan) Apakah media yang digunakan menyediakan Latihan yang melibatkan siswa untuk mampu membuat Kesimpulan dari fakta dan informasi yang ada dalam materi ?	a. Ya b. Tidak
	12. (taktik) Apakah media yang anda dapatkan dapat mendorong anda agar mampu menganalisis masalah terkait	a. Ya b. Tidak

	dengan topik yang dipelajari ?	
	13. (memberikan penjelasan sederhana) Apakah media pembelajaran yang digunakan menyajikan informasi dengan cara yang sederhana dan mudah dipahami oleh siswa ?	a. Ya b. Tidak
Mengetahui apakah media yang digunakan sudah mendorong keterampilan literasi digital	14. (*Internet Searching*) Apakah anda sering menggunakan google untuk menemukan materi pembelajaran Biologi ?	a. Ya b. Tidak
	15. (*Hypertexttual Navigation*) Apakah anda dapat membedakan antara website yang berbahaya dan aman ?	a. Ya b. Tidak
	16. *(Content Information)*	a. Ya b. Tidak

	Apakah anda membandingkan satu informasi dengan yang lainnya ketika memperoleh beberapa informasi terkait pelajaran biologi dari internet, saya ?	
	17. (*Knowledge Assembly*) Apakah anda mencantumkan sumber ketika mengutip teori terkait pelajaran biologi yang diperoleh dari internet ?	a. Ya b. Tidak
Mengetahui penggunaan *smartphone*	18. Apakah Anda pengguna *smartphone*?	a. Ya b. Tidak
	19. Apakah Anda sering menggunkan *smartphone* di rumah maupun di sekolah?	a. Ya b. Tidak
	20. Berapa lama Anda menggunakan *smartphone* dalam sehari?	a. < 1 jam b. 2 – 4 jam c. 5 – 6 jam d. 7 – 8 jam e. > 8 jam

	21. Apakah anda boleh menggunakan *smartphone* saat pembelajaran dikelas ?	a. Ya b. Tidak
	22. Apa user *smartphone* yang kalian miliki ?	a. Android b. Apple
Mengetahui kebutuhan media	23. Media pembelajaran apa yang belum pernah digunakan di pembelajaran biologi ?	a. PPT atau modul b. Buku Paket c. Web d. Aplikasi/*Game* edukasi
	24. Pilihlah salah satu media pembelajaran di bawah ini yang menurut Anda perlu digunakan pada saat pembelajaran !	a. PPT atau modul b. Buku Paket c. Web d. Aplikasi/*Game* edukasi
	25. Apakah anda lebih menyukai Media pembelajaran yang terdapat gambar, suara,	a. Ya b. Tidak

	dan animasi (audiovisual) ?	
	26. Apakah anda tertarik jika media pembelajaran biologi disajikan dalam bentuk *game* edukasi *android*?	a. Ya b. Tidak

Adaptasi dari :

Nada Oktavia Putri (2024). Pengembangan *Game* Edukasi Berbasis Aplikasi Android Untuk Melatih Literasi Digital Dan Keterampilan Argumentasi Ilmiah Siswa Kelas X SMA Pada Materi Virus Dan Peranannya dengan modifikasi oleh penulis.

Lampiran 4 Hasil Angket Analisis Kebutuhan

R	Item Pertanyaan Angket Analisis Kebutuhan																																																												
	1)		2)		3)		4)		5)				6)				7)		8)		9)		10)		11)		12)		13)		14)		15)		16)		17)		18)		19)		20)					21)		22)		23)				24)				25)		26)
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	c	d	e	a	b	a	b	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	ab
A1	√			√	√		√		√				√				√		√		√			√		√	√		√		√		√		√		√		√		√					√		√		√					√			√		√		√
A2	√			√	√		√		√				√				√		√		√		√		√		√		√		√		√		√		√		√		√					√			√	√					√				√	√		√
A3	√		√			√		√	√				√				√		√		√			√	√		√		√			√	√			√	√		√		√						√	√			√			√					√	√		√
A4		√		√	√		√		√				√					√		√		√	√			√		√		√		√	√		√		√		√		√				√			√		√					√			√		√		√
A5	√			√	√		√		√				√					√	√			√	√			√		√		√		√		√	√			√	√		√				√			√		√					√				√	√		√
A6	√		√		√			√			√			√			√		√		√		√			√		√		√	√			√	√			√	√		√					√			√	√					√				√	√		√
A7	√		√		√		√		√					√				√		√	√			√		√		√	√		√			√	√			√	√		√					√		√		√					√	√				√		√
A8	√		√		√		√		√				√					√		√	√		√			√		√	√			√		√	√			√	√		√					√		√		√					√				√	√		√
A9	√		√		√			√		√				√				√	√			√	√			√	√		√		√			√		√		√	√		√					√		√		√					√				√	√		√
A10	√		√			√		√	√					√			√		√			√		√		√		√	√		√			√	√		√		√		√					√			√		√				√				√	√		√
A11	√			√	√			√	√				√				√			√		√		√		√		√		√		√		√	√			√	√			√			√				√	√					√		√				√	√
A12	√		√		√		√		√				√					√	√			√		√		√		√		√	√			√	√			√	√		√					√		√		√					√				√	√		√
A13	√		√		√		√		√					√			√		√			√		√		√		√		√	√			√		√	√		√		√				√			√		√				√					√	√		√
A14	√		√			√	√		√					√			√		√		√		√		√		√			√		√		√	√		√		√		√						√	√			√				√				√	√		√
A15	√		√			√	√			√			√				√			√		√	√			√		√		√		√		√		√		√	√		√					√		√			√				√				√	√		√
A16		√		√	√		√		√				√				√			√		√	√			√		√	√			√		√		√		√	√			√			√			√		√					√		√			√		√
A17	√		√		√			√	√				√				√			√		√		√		√		√	√			√		√	√		√		√		√				√				√	√					√				√	√		√
A18	√		√		√		√		√					√			√			√		√		√		√		√	√			√		√	√		√		√		√						√	√		√					√				√	√		√
A19	√			√		√	√		√					√				√	√		√			√		√		√		√	√			√	√		√		√		√					√		√		√					√	√					√	√
A20	√			√	√			√	√				√					√	√		√			√	√		√		√		√			√	√			√	√			√				√		√		√					√				√	√		√
A21	√		√			√	√		√					√				√	√		√		√		√		√		√		√		√		√			√	√			√				√			√	√					√				√	√		√
A22	√		√		√		√		√					√			√		√			√		√	√			√	√		√			√	√			√	√		√					√		√		√				√					√	√		√
A23	√			√	√			√		√				√				√	√			√		√		√		√	√			√		√	√		√		√		√				√			√		√					√				√	√		√
A24	√		√		√			√	√				√				√		√			√	√			√		√		√	√		√		√			√	√		√						√		√	√					√				√	√		√
A25	√			√		√		√	√					√			√		√			√	√			√		√		√	√			√	√			√	√		√				√			√		√					√			√		√		√
A26	√			√	√			√	√					√				√		√	√		√			√	√			√	√			√		√	√		√		√					√		√		√					√				√	√		√
A27	√		√		√		√		√					√				√	√		√			√		√	√			√	√		√		√			√	√		√				√			√		√					√				√	√		√
A28	√		√		√			√	√					√			√		√			√		√		√	√		√		√		√		√			√	√			√				√			√	√					√		√			√		√
A29	√		√			√	√		√				√					√	√			√		√	√			√	√			√		√	√		√		√		√				√			√		√					√				√	√		√
A30	√			√	√			√	√				√					√		√	√		√		√			√	√		√			√	√			√	√		√					√		√		√					√				√	√		√
A31	√		√			√		√	√					√			√			√		√		√		√		√	√		√		√		√			√	√		√				√			√			√				√				√	√		√
A32	√		√		√		√				√			√			√		√			√		√		√	√			√		√	√		√			√	√		√				√			√		√					√				√	√		√
A33	√			√	√		√		√				√					√	√		√			√		√		√		√	√		√		√			√	√		√				√			√		√				√					√	√		√
A34	√		√		√			√	√				√					√	√		√			√		√		√	√		√			√	√			√	√		√				√			√			√				√				√	√		√
A35	√		√		√			√	√					√			√		√			√		√	√		√		√		√			√	√			√	√		√					√		√		√					√				√	√		√

Indikator	Pertanyaan	Persentase Jawaban	
		Ya	Tidak
Mengetahui minat dan tanggapan siswa terhadap mata pelajaran Biologi	1. Apakah Anda menyukai pelajaran Biologi?	94.29%	5.71%
	2. Apakah pelajaran Biologi sulit?	62.86%	37.14%
	3. Menurut anda apakah suasana belajar di kelas menyenangkan ?	74.29%	25.71%
	4. Apakah kamu mengalami kejenuhan saat pembelajaran biologi ?	54.29%	45.71%
Mengetahui media yang digunakan	5. Media pembelajaran apa yang sering digunakan di kelas ?	a. PPT / modul : 85.71% b. Buku paket : 8.57% c. Web : 5.71% d. Aplikasi / *game* edukasi:-	
	6. Seberapa sering pembelajaran biologi menggunakan media pembelajaran ?	a. Sering : 48.57% b. Kadang-kadang : 51.43% c. Jarang :- d. Tidak pernah :-	
	7. Apakah Anda belajar secara mandiri di rumah?	54.29%	45.71%
	8. Apakah Anda mengalami kesulitan saat belajar mandiri di rumah?	68.57%	31.43%

Mengetahui apakah media yang digunakan sudah mendorong keterampilan berpikir kritis	9. (memberikan penjelasan lanjut) Apakah media pembelajaran yang digunakan memiliki informasi tambahan yang relevan untuk menjelaskan topik yang sedang dipelajari ?	42.86%	57.14%
	10. (membangun keterampilan dasar) Apakah media pembelajaran yang digunakan memungkinkan memberikan latihan kepada siswa untuk mengasah keterampilan dasar, seperti pengamatan dan analisis ?	40.00%	60.00%
	11. (menyimpulkan) Apakah media yang digunakan menyediakan Latihan yang melibatkan siswa untuk mampu membuat Kesimpulan dari fakta dan informasi yang ada dalam materi ?	25.71%	74.29%
	12. (taktik)	34.29%	65.71%

	Apakah media yang anda dapatkan dapat mendorong anda agar mampu menganalisis masalah terkait dengan topik yang dipelajari ?		
	13. (memberikan penjelasan sederhana) Apakah media pembelajaran yang digunakan menyajikan informasi dengan cara yang sederhana dan mudah dipahami oleh siswa ?	57.14%	42.86%
Mengetahui apakah media yang digunakan sudah mendorong keterampilan literasi digital	14. (*Internet Searching*) Apakah anda sering menggunakan google untuk menemukan materi pembelajaran Biologi ?	62.86%	37.14%
	15. (*Hypertextual Navigation*) Apakah anda dapat membedakan antara website yang berbahaya dan aman ?	31.43%	68.57%

	16. *(Content Information)* Apakah anda membandingkan satu informasi dengan yang lainnya ketika memperoleh beberapa informasi terkait pelajaran biologi dari internet ?	82.86%	17.14%
	17. (*Knowledge Assembly*) Apakah anda mencantumkan sumber ketika mengutip teori terkait pelajaran biologi yang diperoleh dari internet ?	37.14%	62.86%
Mengetahui penggunaan *smartphone*	18. Apakah Anda pengguna *smartphone*?	100.00%	0.00%
	19. Apakah Anda sering menggunkan *smartphone* di rumah maupun di sekolah?	85.71%	14.29%
	20. Berapa lama Anda menggunakan *smartphone* dalam sehari?	a. < 1 jam : - b. 2 – 4 jam : - c. 5 – 6 jam : 40% d. 7 – 8 jam : 48.57% e. > 8 jam : 11.43%	

	21. Apakah anda boleh menggunakan *smartphone* saat pembelajaran dikelas ?	77.14%	22.86%
	22. Apa user *smartphone* yang kalian miliki ?	82.86%	17.14%
Mengetahui kebutuhan media	23. Media pembelajaran apa yang belum pernah digunakan di pembelajaran biologi ?	a. PPT / modul : - b. Buku paket : - c. Web : 11.43% d. Aplikasi / *game* edukasi: 88.57%	
	24. Pilihlah salah satu media pembelajaran di bawah ini yang menurut Anda perlu digunakan pada saat pembelajaran !	a. PPT / modul : 5.71% b. Buku paket : 8.57% c. Web : 8.57% d. Aplikasi / *game* edukasi: 77.14%	
	25. Apakah anda lebih menyukai Media pembelajaran yang terdapat gambar, suara, dan animasi (audiovisual) ?	94.29%	5.71%
	26. Apakah anda tertarik jika media pembelajaran biologi disajikan dalam bentuk *game* edukasi *android*?	80.00%	20.00%

Lampiran 5 Instrumen Angket Literasi Digital

Instrumen ini dibuat dalam bentuk angket sebagai tolak ukur terhadap literasi digital siswa di SMA Negeri 12 Semarang.

Petunjuk pengisian angket :

1. Isilah identitas pada kolom yang disediakan.
2. Baca dengan cermat dan teliti setiap soal/pernyataan yang tertera di angket.
3. Terdapat lima pilihan jawaban untuk setiap soal/pernyataan, pilihlah jawaban yang paling sesuai dengan keadaan diri mengenai kemampuan literasi digital.
   5 : Selalu
   4 : Sering
   3 : Kadang-kadang
   2 : Jarang
   1 : Tidak Pernah
4. Setiap soal/pernyataan dijawab dengan sejujur-jujurnya.

Identitas Responden :

1. Nama :
2. Kelas :
3. No Absen :
4. No HP :

No	Pertanyaan	Jawaban				
		5	4	3	2	1
1.	Dalam mendukung kegiatan pembelajaran biologi, Saya menggunakan internet sebagai sumber informasi (+)					
2.	Saya tidak dapat menentukan kata kunci pencarian yang sesuai dalam mencari informasi pelajaran biologi di internet (-)					
3.	Saya tidak menambahkan format tulisan pdf., doc., atau ppt pada kata kunci pencarian sebagai pembatasan jenis file yang dicari (-)					
4.	Saya tidak dapat menentukan teks yang mengandung tautan sebagai akses dalam penelusuran lebih lanjut dalam mencari informasi pelajaran biologi (-)					
5.	Melalui link yang terdapat di halaman website, saya dapat melakukan penelusuran lebih lanjut dalam mencari informasi pelajaran biologi. (+)					
6.	Saya tidak mengetahui cara kerja web browser yang digunakan dalam					

	memperoleh informasi pelajaran biologi (-)					
7.	Saya mengetahui salah satu komponen penyusun URL (*Uniform Resource Locator*) yang membuat suatu web browser dapat mencapai website yang diinginkan (+)					
8.	Saya tidak memahami cara mengatur dan memformat dokumen dalam sebuah website (-)					
9.	Melalui URL (*Uniform Resource Locator*), saya dapat mengidentifikasi alamat website yang saya kunjungi dalam mencari informasi pelajaran biologi (+)					
10.	Saya memperhatikan karakteristik halaman website yang dikunjungi seperti ketergunaan/ keefektifan, dan sistem navigasi (*link*) (+)					
11.	Saya tidak dapat membedakan antara website yang berbahaya dan aman (+)					
12.	Selain memperhatikan tampilan pada website, saya juga mengevaluasi konten informasi terkait pelajaran biologi di dalamnya (+)					

13.	Ketika memperoleh beberapa informasi terkait pelajaran biologi dari internet, saya membandingkan satu informasi dengan yang lainnya (+)					
14.	Informasi terkait pelajaran biologi yang diperoleh dari internet, tidak saya lengkapi dengan informasi dari sumber internet maupun buku lainnya (-)					
15.	Saya menelusuri nama pembuat atau penulis informasi terkait pelajaran biologi yang saya peroleh dari internet (+)					
16.	Saya tidak memahami perbedaan dari berbagai domain pada alamat website (Seperti: .com, .ac.id, .sch.id, .edu, .go.id, .org) (-)					
17.	Saya mengunjungi website tanpa mempertimbangkan domain alaman website saat mencari informasi terkait pelajaran biologi (-)					
18.	Saya tidak mengaktifkan pemberitahuan (*notification*) untuk memperoleh informasi terbaru dari internet (-)					

19.	Saya mencantumkan sumber ketika mengutip teori terkait pelajaran biologi yang diperoleh dari internet (+)					
20.	Informasi yang diperoleh dari internet, langsung saya gunakan tanpa menganalisisnya terlebih dahulu (-)					
21.	Informasi yang saya peroleh dari internet tidak saya bandingkan dengan berbagai media dalam memperoleh kebenaran informasi terkait pelajaran biologi (-)					
22.	Dalam memenuhi kebutuhan informasi terkait pelajaran biologi, saya menjadikan dokumen elektronik (artikel ilmiah, jurnal, dan hasil penelitian) sebagai referensi (+)					
23.	Ketika menyusun informasi terkait pelajaran biologi menjadi satu pengetahuan utuh, saya menggunakan beberapa sumber (+)					

Adaptasi dari :

Suci Hasliyah. 2022. Analisis Kompetensi Literasi Digital Peserta Didik Pada Mata Pelajaran Biologi. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta dengan modifikasi oleh penulis.

Lampiran 6 Hasil Angket Literasi Digital

R	Item Pertanyaan Angket Literasi digital																						Skor	Skor max
	1)	2)	3)	4)	5)	6)	7)	8)	9)	10)	11)	12)	13)	14)	15)	16)	17)	18)	19)	20)	21)	22)	23)		
A1	4	3	2	3	4	3	4	3	3	4	3	3	4	2	4	1	2	1	2	4	1	2	2	64	115
A2	4	3	3	2	4	5	5	5	3	4	1	4	3	5	5	2	1	2	3	2	1	5	4	76	115
A3	5	4	5	4	5	4	3	3	4	1	2	2	3	4	1	1	2	1	2	3	1	2	2	64	115
A4	4	3	3	4	2	4	2	3	4	4	2	4	1	3	3	3	1	1	2	2	3	2	1	61	115
A5	4	4	5	5	5	5	4	4	4	4	2	5	5	3	3	4	2	5	5	2	4	5	5	94	115
A6	4	4	2	3	4	5	2	4	3	3	2	4	4	3	4	3	1	2	5	1	4	4	5	76	115
A7	5	4	4	4	4	4	4	3	1	2	2	3	4	3	2	1	2	2	2	3	2	2	2	65	115
A8	5	2	4	3	3	2	2	2	2	3	2	4	3	2	2	1	3	2	4	1	1	2	3	58	115
A9	4	4	3	2	2	4	2	3	4	4	2	1	2	4	3	3	2	2	1	2	1	3	2	60	115
A10	5	3	1	1	3	4	4	1	2	5	1	5	2	2	3	1	1	1	5	1	2	2	2	57	115
A11	3	3	5	2	3	2	2	4	2	3	1	5	3	3	1	2	3	3	2	3	2	1	1	59	115
A12	4	3	5	3	4	1	1	5	3	3	1	2	2	1	3	3	2	1	4	3	2	2	2	60	115
A13	2	5	4	3	2	5	4	5	3	2	1	3	4	5	2	1	2	2	2	1	3	2	2	65	115
A14	3	2	2	3	5	1	2	3	2	3	2	1	2	3	1	1	4	2	5	2	1	3	2	55	115
A15	4	2	1	1	1	1	2	1	2	2	1	2	2	1	2	3	1	2	2	1	1	2	2	39	115
A16	2	3	2	3	1	2	3	2	3	3	5	2	3	3	2	4	1	1	1	2	2	2	1	53	115
A17	4	3	1	3	2	3	2	3	2	3	4	2	2	1	3	2	2	1	2	1	2	1	1	50	115
A18	4	2	2	2	2	1	2	2	3	2	2	3	3	1	1	1	1	2	2	1	1	1	2	43	115
A19	3	2	2	1	1	3	2	2	4	3	5	1	1	1	1	2	2	1	1	1	3	2	2	46	115
A20	4	3	1	1	5	1	3	2	1	2	1	1	2	2	3	1	1	1	4	2	2	1	1	45	115
A21	4	2	2	2	1	1	1	1	1	4	1	3	3	1	1	2	2	2	1	1	3	2	2	43	115
A22	4	3	3	2	4	3	3	2	2	1	2	1	1	1	2	3	3	3	2	1	1	1	2	50	115
A23	3	2	2	3	3	3	3	2	2	1	1	2	2	2	1	1	1	4	2	1	1	1	1	44	115
A24	5	2	3	2	1	2	2	3	1	2	1	2	2	3	3	2	2	1	1	1	2	2	2	47	115
A25	5	4	3	3	4	2	3	2	4	4	1	5	5	4	2	4	4	3	3	3	1	3	3	75	115
A26	5	2	3	3	2	3	4	2	2	1	1	1	3	2	2	3	3	3	1	2	2	1	1	52	115
A27	4	5	4	3	5	2	3	2	2	2	5	2	3	2	2	1	2	1	3	2	1	2	2	60	115
A28	3	3	1	2	3	2	1	2	2	2	3	1	3	2	2	2	2	4	4	1	1	1	2	49	115
A29	3	3	4	3	3	3	2	4	3	4	3	3	4	4	2	3	3	3	2	1	1	2	1	64	115
A30	4	3	1	2	2	1	2	1	2	2	1	2	2	3	2	2	1	1	1	2	2	2	2	43	115
A31	3	3	3	3	3	3	5	5	1	2	3	3	3	4	1	1	1	1	3	3	1	2	2	59	115
A32	4	3	2	3	1	2	2	2	2	2	2	1	3	2	2	3	3	3	1	1	2	2	1	49	115
A33	5	3	2	3	1	2	3	2	3	3	3	2	1	1	3	1	2	2	3	1	2	3	2	53	115
A34	4	3	3	3	2	3	2	5	4	3	2	2	1	1	3	2	2	3	1	1	2	2	1	55	115
A35	4	2	2	3	4	4	3	3	3	3	3	4	4	4	3	4	2	1	1	1	1	2	2	63	115
Total																								1996	4025
Presentase																								49.59%	

Hasil angket literasi digital

Aspek Literasi Digital	Presentase
Internet Searching	16.88%
Hypertexttual Navigation	37.12%
Content Information	24.90%
Knowledge Assembly	21.09%

Penskoran pernyataan positif dan negatif

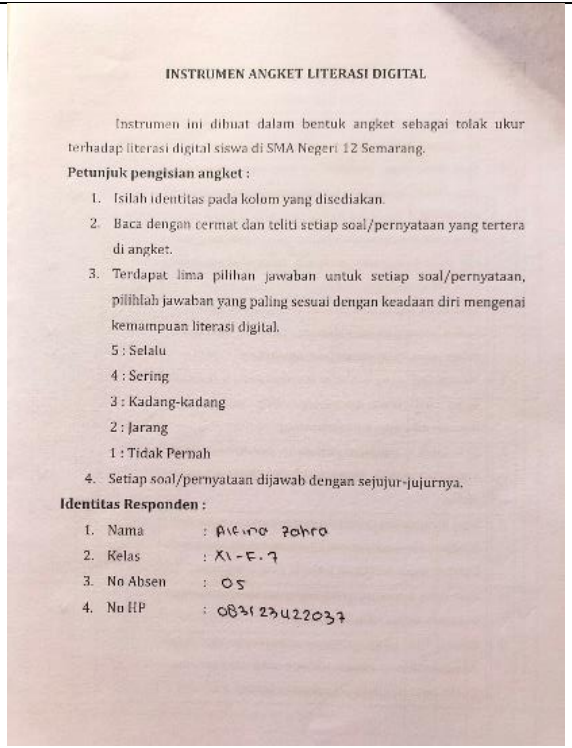
No.	Kriteria Jawaban	Skor	
		Positif	Negatif
1	Selalu	5	1
2	Sering	4	2
3	Kadang-kadang	3	3
4	Jarang	2	4
5	Tidak Pernah	1	5

Rumus untuk menghitung konversi skor menjadi presentase diadaptasi dari skala likert yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut (Sugiyono, 2012).

$$\text{Persentase literasi digital} = \frac{Jumlah\ skor}{Skor\ maksimal} \times 100$$

Penilaian tingkat literasi digital peserta didik pada angket (Sugiyono, 2012)

Presentase	Tingkat Literasi Digital
84% - 100%	Sangat Tinggi
68% - 83%	Tinggi
52% - 67%	Sedang
36% - 51%	Rendah
20% - 35%	Sangat Rendah



INSTRUMEN ANGKET LITERASI DIGITAL

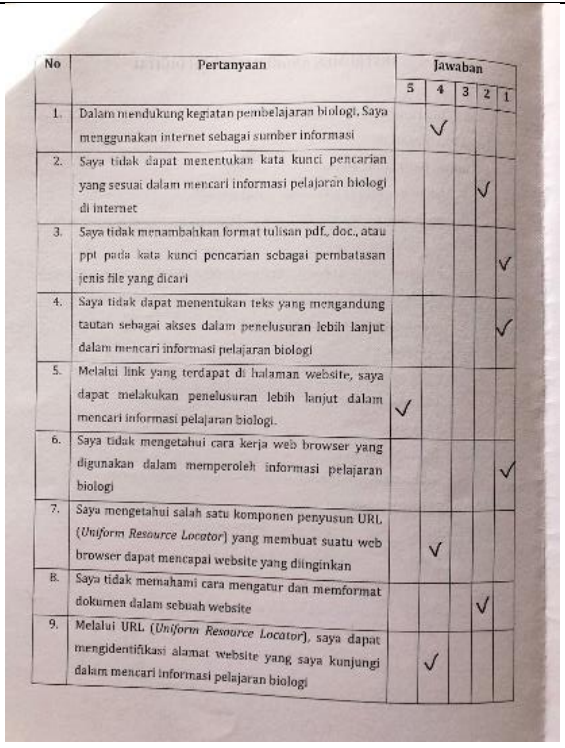
Instrumen ini dibuat dalam bentuk angket sebagai tolak ukur terhadap literasi digital siswa di SMA Negeri 12 Semarang.

Petunjuk pengisian angket :

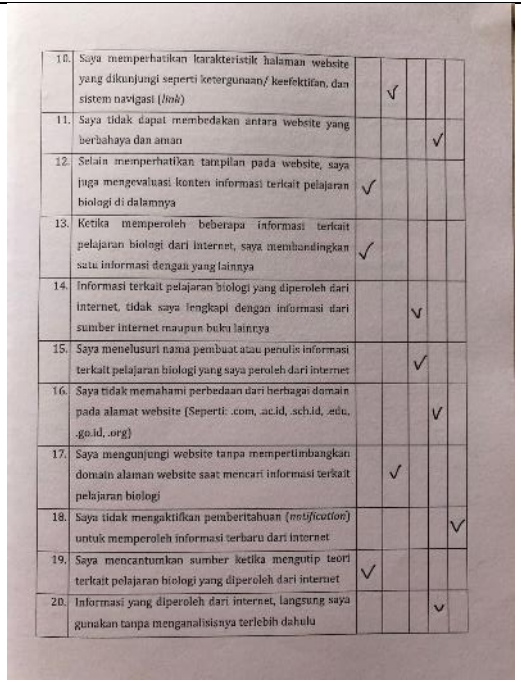
1. Isilah identitas pada kolom yang disediakan.
2. Baca dengan cermat dan teliti setiap soal/pernyataan yang tertera di angket.
3. Terdapat lima pilihan jawaban untuk setiap soal/pernyataan, pilihlah jawaban yang paling sesuai dengan keadaan diri mengenai kemampuan literasi digital.
   5 : Selalu
   4 : Sering
   3 : Kadang-kadang
   2 : Jarang
   1 : Tidak Pernah
4. Setiap soal/pernyataan dijawab dengan sejujur-jujurnya.

Identitas Responden :

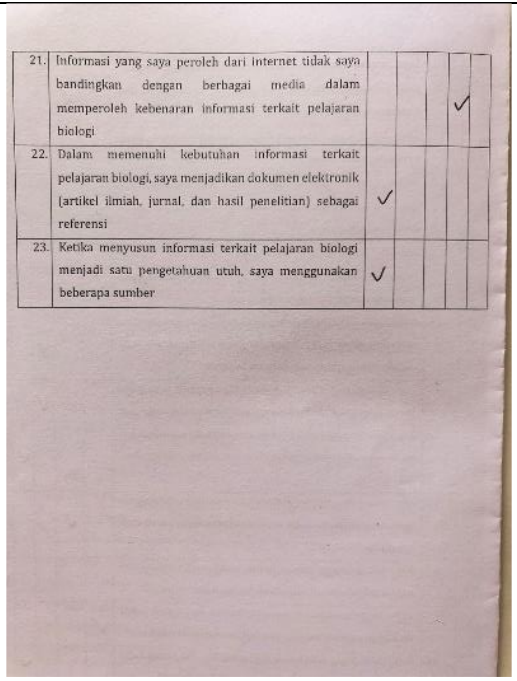
1. Nama : Aisha Zahra
2. Kelas : XI-F.7
3. No Absen : 05
4. No HP : 083123422037



No	Pertanyaan	Jawaban				
		5	4	3	2	1
1.	Dalam mendukung kegiatan pembelajaran biologi, Saya menggunakan internet sebagai sumber informasi		✓			
2.	Saya tidak dapat menentukan kata kunci pencarian yang sesuai dalam mencari informasi pelajaran biologi di internet				✓	
3.	Saya tidak menambahkan format tulisan pdf., doc., atau ppt pada kata kunci pencarian sebagai pembatasan jenis file yang dicari					✓
4.	Saya tidak dapat menentukan teks yang mengandung tautan sebagai akses dalam penelusuran lebih lanjut dalam mencari informasi pelajaran biologi					✓
5.	Melalui link yang terdapat di halaman website, saya dapat melakukan penelusuran lebih lanjut dalam mencari informasi pelajaran biologi.	✓				
6.	Saya tidak mengetahui cara kerja web browser yang digunakan dalam memperoleh informasi pelajaran biologi					✓
7.	Saya mengetahui salah satu komponen penyusun URL (*Uniform Resource Locator*) yang membuat suatu web browser dapat mencapai website yang diinginkan		✓			
8.	Saya tidak memahami cara mengatur dan memformat dokumen dalam sebuah website				✓	
9.	Melalui URL (*Uniform Resource Locator*), saya dapat mengidentifikasi alamat website yang saya kunjungi dalam mencari informasi pelajaran biologi		✓			



10.	Saya memperhatikan karakteristik halaman website yang dikunjungi seperti ketergunaan/ keefektifan, dan sistem navigasi (*link*)		✓			
11.	Saya tidak dapat membedakan antara website yang berbahaya dan aman				✓	
12.	Selain memperhatikan tampilan pada website, saya juga mengevaluasi konten informasi terkait pelajaran biologi di dalamnya	✓				
13.	Ketika memperoleh beberapa informasi terkait pelajaran biologi dari internet, saya membandingkan satu informasi dengan yang lainnya	✓				
14.	Informasi terkait pelajaran biologi yang diperoleh dari internet, tidak saya lengkapi dengan informasi dari sumber internet maupun buku lainnya			✓		
15.	Saya menelusuri nama pembuat atau penulis informasi terkait pelajaran biologi yang saya peroleh dari internet			✓		
16.	Saya tidak memahami perbedaan dari berbagai domain pada alamat website (Seperti: .com, .ac.id, .sch.id, .edu, .go.id, .org)				✓	
17.	Saya mengunjungi website tanpa mempertimbangkan domain alaman website saat mencari informasi terkait pelajaran biologi		✓			
18.	Saya tidak mengaktifkan pemberitahuan (*notification*) untuk memperoleh informasi terbaru dari internet					✓
19.	Saya mencantumkan sumber ketika mengutip teori terkait pelajaran biologi yang diperoleh dari internet	✓				
20.	Informasi yang diperoleh dari internet, langsung saya gunakan tanpa menganalisisnya terlebih dahulu				✓	



21.	Informasi yang saya peroleh dari internet tidak saya bandingkan dengan berbagai media dalam memperoleh kebenaran informasi terkait pelajaran biologi				✓	
22.	Dalam memenuhi kebutuhan informasi terkait pelajaran biologi, saya menjadikan dokumen elektronik (artikel ilmiah, jurnal, dan hasil penelitian) sebagai referensi	✓				
23.	Ketika menyusun informasi terkait pelajaran biologi menjadi satu pengetahuan utuh, saya menggunakan beberapa sumber	✓				

Lampiran 7 Soal Tes Keterampilan Berpikir Kritis

No	Aspek Berpikir Kritis	Indikator
1.	*Elementary Clarification* (memberikan penjelasan sederhana)	a. Menganalisis hubungan antara nama, sumber, dan fungsi unsur mineral makro b. Menganalisis kriteria pengukuran berat dan tinggi badan berdasarkan BMI (*Body Mass Index)* c. Menghubungkan fungsi hati sebagai salah satu organ pencernaan
2.	*The Basic for the Decisions* (menentukan dasar pengambilan keputusan)	a. Menganalisis kesimpulan hasil percobaab uji zat makanan b. Menganalisis hormon peregulasi nafsu makan berdasarkan gambar c. Memprediksi penyebab terjadinya cegukan berdasarkan ilustrasi
3.	*Inference* (menarik kesimpulan)	a. Menganalisis zat pada makanan berdasarkan proses pencernaan b. Memprediksi hasil kegiatan uji coba produk makanan c. Merumuskan suatu kejadian berdasarkan ilustrasi
4.	*Advance Clarification* (memberikan penjelasan lanjut)	a. Menganalisis penyebab timbulnya rasa pedas dan bintik kemerahan di lidah b. Menganalisis penyebab timbulnya bunyi perut saat keroncongan

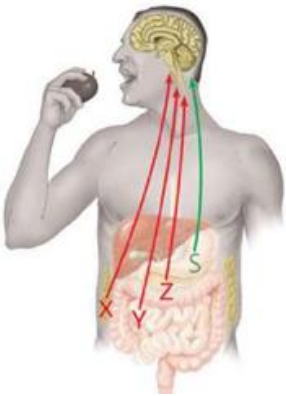
		c. Merumuskan penyebab terjadinya pembengkakan pada kasus *kwashiorkor*
5.	Strategi dan Taktik	a. Menganalisis jenis makromolekul yang dapat digunakan pada lingkungan dengan kadar oksigen rendah b. Memutuskan rancangan percobaan mucin di dalam air c. Memprediksi kemungkinan yang dapat dilakukan untuk memperoleh nutrisi tubuh

<table>
<tr><th>Indikator Berpikir kritis</th><th>Soal</th><th>Jawaban</th></tr>
<tr><td>1. Menyimpulkan</td><td>Perhatikan tabel pencernaan bahan makanan berikut!
<table><tr><th>Zat Makanan</th><th>Mulut</th><th>Lambung</th><th>Usus Halus</th><th>Usus Besar</th></tr><tr><td>P</td><td>√</td><td>√</td><td>√</td><td>-</td></tr><tr><td>Q</td><td>-</td><td>√</td><td>√</td><td>-</td></tr><tr><td>R</td><td>-</td><td>-</td><td>√</td><td>-</td></tr><tr><td>S</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>T</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>√</td></tr></table>Keterangan: (√) terjadi pencernaan
(-) tidak terjadi pencernaan
Berdasarkan tabel di atas, yang merupakan senyawa karbohidrat adalah ....
a. P
b. Q
c. R
d. S
e. T</td><td>A</td></tr>
<tr><td>2. Membangun keterampilan dasar</td><td>Amirah sedang melakukan percobaan uji zat makanan menggunakan bahan makanan X, Y, dan Z. Reagen yang digunakan dalam percobaan tersebut adalah lugol untuk uji karbohidrat, dan biuret untuk uji protein. Amirah juga menggunakan kertas buram untuk menguji bahan makanan yang mengandung lemak. Dari hasil yang didapat, Amirah menyimpulkan bahwa zat makanan X mengandung protein, zat makanan Y mengandung lemak, dan zat makanan Z mengandung karbohidrat. Pernyataan yang mendukung kesimpulan Amirah tersebut adalah….</td><td>D</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><th>Jawab</th><th>Karbohidrat</th><th>Protein</th><th>Lemak</th></tr>
<tr><td>a</td><td>cokelat kehitaman</td><td>ungu</td><td>tidak transparan</td></tr>
<tr><td>b</td><td>cokelat kehitaman</td><td>Biru</td><td>Transparan</td></tr>
<tr><td>c</td><td>biru kehitaman</td><td>biru</td><td>tidak transparan</td></tr>
<tr><td>D</td><td>biru kehitaman</td><td>ungu</td><td>Transparan</td></tr>
<tr><td>E</td><td>orange kecokelatan</td><td>biru</td><td>tidak transparan</td></tr>
</table>
</td><td></td></tr>
<tr><td>3. Menyimpulkan</td><td>Uji produk makanan yang dilakukan oleh Nana menunjukkan hasil yang negatif (tidak timbul warna merah atau ungu). Apabila produk makanan tersebut dijadikan sumber makanan satu-satunya, maka akibat yang akan ditimbulkan adalah….
a. gangguan transportasi vitamin A, D, E, K
b. gangguan penyerapan kalsium
c. penyakit kwashiorkor
d. pH darah tidak stabil
e. rasa cepat lapar</td><td>C</td></tr>
<tr><td>4. Memberikan penjelasan sederhana</td><td>Winda diminta oleh Guru untuk mengidentifikasi sumber serta fungsi dari unsur mineral makro. Manakah dari hasil identifikasi Winda di bawah ini yang paling tepat?
<table>
<tr><th>Jawab</th><th>Unsur Mineral</th><th>Sumber</th><th>Fungsi</th></tr>
<tr><td>A</td><td>Na (Natrium)</td><td>Kecap, margarin, dan susu</td><td>Mengangkut oksigen dan mengatur kerja enzim</td></tr>
<tr><td>B</td><td>Cl (Klorin)</td><td>Garam dapur, sayuran dan buah-buahan</td><td>Menjaga keseimbangan cairan tubuh dan keasaman dalam lambung</td></tr>
<tr><td>C</td><td>K (Kalium)</td><td>Makanan laut, seperti ikan, udang, dan kerang</td><td>Sintesis glikogen dan protein, serta berperan dalam pertumbuhan sel</td></tr>
<tr><td>D</td><td>Ca (Kalsium)</td><td>Telur, sayuran, dan daging</td><td>Pembentukan tulang dan gigi, serta mengatur pembekuan darah</td></tr>
<tr><td>E</td><td>Mg (Magnesium)</td><td>Hati, daging, dan kacang-kacangan</td><td>Pembentukan tulang dan gigi, dan mencegah osteoporosis</td></tr>
</table>
</td><td>B</td></tr>
</table>

5. Memberikan penjelasan lanjut	Tania tidak sengaja tergigit cabai saat sedang memakan gorengan. Rasa pedas seperti terbakar dari cabai tersebut langsung terasa di lidahnya. Karena penasaran, Tania melihat dari dekat lidahnya di cermin dan melihat bintik-bintik yang berwarna kemerahan. Berdasarkan ilustrasi di atas, hal tersebut dapat terjadi apabila zat capsaicin yang terkandung dalam cabai …. a. menyentuh papila, sehingga reseptor saraf sensorik yang mendeteksi panas tinggi akan menyampaikan informasi ke otak bahwa lidah menerima panas b. menguap saat dikunyah, sehingga reseptor saraf sensorik yang mendeteksi panas tinggi akan menyampaikan informasi ke otak bahwa lidah menerima panas c. merangsang indera pengecap dan pembau, sehingga reseptor saraf sensorik yang mendeteksi panas tinggi akan menyampaikan informasi ke otak bahwa lidah menerima panas d. merangsang semua reseptor pengecap, sehingga reseptor saraf sensorik yang mendeteksi panas tinggi akan menyampaikan informasi ke otak bahwa lidah menerima panas e. melukai papila, sehingga reseptor saraf sensorik yang	A

<table>
<tr><td></td><td>mendeteksi panas tinggi akan menyampaikan informasi ke otak bahwa lidah menerima panas</td><td></td></tr>
<tr><td>6. Mengatur strategi dan taktik</td><td>Berikut ini adalah tiga makromolekul penyusun tubu hewan:
I. Glikogen
II. Protein
III. Lemak
Dari ketiga jenis makromolekul tersebu makromolekul manakah yang baik dipergunaka sebagai cadangan energi bagi hewan yang hidup pad lingkungan dengan kadar oksigen sangat rendah?
a. Hanya I
b. Hanya II
c. Hanya III
d. Hanya I dan III
e. Hanya II dan III</td><td>C</td></tr>
<tr><td>7. Memberi penjelasan sederhana</td><td>Telah dilakukan pengukuran berat badan dan tingg badan terhadap tiga orang yang berbeda. Hasilny adalah sebagai berikut.
<table><tr><th>Nama</th><th>Umur</th><th>Berat (kg)</th><th>Tinggi (cm)</th></tr><tr><td>Ani</td><td>18</td><td>44</td><td>160</td></tr><tr><td>Tiya</td><td>19</td><td>48</td><td>151</td></tr><tr><td>Yesi</td><td>20</td><td>49</td><td>153</td></tr></table>Berdasarkan data di atas, manakah kriteria yang tepa sesuai dengan BMI (Body Mass Index)?
a. Ani kurus, Tiya kurus, Yesi normal
b. Ani kurus, Tiya normal, Yesi normal
c. Ani kurus, Tiya normal, Yesi kurus
d. Ani normal, Tiya kurus, Yesi normal
e. Ani normal, Tiya normal, Yesi normal</td><td>B</td></tr>
<tr><td>8. Membangun keterampilan dasar</td><td>Perhatikan gambar berikut !</td><td>D</td></tr>
</table>

	 Sumber : Campbell (2010) X : Leptin Y : PYY Z : Insulin S : Ghrelin Gambar di atas menunjukkan beberapa hormon yang meregulasi nafsu makan. Hormon-hormon tersebut bekerja pada wilayah otak yang mengendalikan pusat rasa kenyang dan menghasilkan impuls-impuls saraf yang membuat kita merasa lapar atau kenyang. Apa yang akan terjadi apabila hormon S meningkat? a. Hormon X dan Y akan ikut meningkat b. Kadar gula darah akan mengalami penurunan c. Pankreas akan terangsang untuk menyekresikan insulin d. Memberikan sinyal pada otak untuk memicu perasaan lapar e. Memberikan petunjuk bagi otak untuk menekan nafsu makan	
9. Memberikan penjelasan lanjut		B

	Saat lapar, perut akan mengeluarkan bunyi bergemuruh yang dalam istilah medis dikenal dengan sebutan *borborygmi*. Dalam kehidupan sehari-hari, *borborygmi* biasa kita sebut dengan istilah keroncongan. Tentukanlah pernyataan yang tepat di bawah ini berdasarkan informasi di atas! a. Bunyi yang dikeluarkan disebabkan oleh pergerakan ogan sistem pencernaan yang mengalami gangguan atau kerusakan akibat infeksi karena tidak terisi makanan. b. Bunyi yang dikeluarkan disebabkan oleh adanya zat dari otak yang mengirim sinyal lapar ke usus dan lambung sehingga otot dalam sistem pencernaan berkontraksi. c. Bunyi yang dikeluarkan berasal dari gerakan organ-organ sistem pencernaan yang kosong di dalam perut sehingga otot dalam sistem pencernaan berkontraksi. d. Bunyi yang dikeluarkan disebabkan oleh adanya gas berlebih yang bergerak bolak-balik di dalam usussehingga otot dalam sistem pencernaan berkontraksi. e. Bunyi yang dikeluarkan disebabkan oleh adanya pergerakan dari organisme parasit yang beraktivitas di dalam organ sistem pencernaan.	
10. Mengatur strategi dan taktik	Pak Agung memberi arahan pada peserta didik kelas XI IPA 2 untuk merancang sebuah percobaan yang bertujuan untuk membuktikan adanya mucin di dalam air ludah. Alat dan bahan untuk rancangan percobaan ini adalah beker gelas, pipet tetes, tabung reaksi, kertas saring, air ludah, dan asam asetat. Prosedur yang tepat untuk melakukan percobaan tersebut adalah .... a) kumpulkan 4 mL air ludah ke dalam beker gelas. Tambahkan 1 tetes asam asetat encer ke dalam tabung. Amati presipitasi dan perubahan viskositas yang terjadi. Kemudian saring dan masukkan hasil	C

	penyaringannya ke dalam tabung reaksi b) kumpulkan 4 mL air ludah ke dalam beker gelas. Tambahkan 1 tetes asam asetat encer ke dalamnya, lalu saring. Masukkan hasil penyaringannya ke dalam tabung reaksi. Diamkan selama 1 menit, lalu amati presipitasi dan perubahan viskositas yang terjadi c) kumpulkan 4 mL air ludah ke dalam beker gelas, lalu saring. Masukkan hasil penyaringannya ke dalam tabung reaksi. Tambahkan 1 tetes asam asetat encer ke dalam tabung. Amati presipitasi dan perubahan viskositas yang terjadi d) kumpulkan 4 mL air ludah ke dalam beker gelas, lalu diamkan selama 1 menit. Kemudian saring dan masukkan hasil penyaringannya ke dalam tabung reaksi. Tambahkan 1 tetes asam asetat encer ke dalamnya dan amati presipitasi dan perubahan viskositas yang terjadi e) kumpulkan 4 mL air ludah ke dalam beker gelas. Tambahkan 1 tetes asam asetat encer ke dalamnya lalu diamkan selama 1 menit. Kemudian saring dan masukkan hasil penyaringannya ke dalam tabung reaksi. Amati	

	presipitasi dan perubahan viskositas yang terjadi	
11. Menyimpulkan	Saat jam istirahat, Tiara makan siang sambil mengobrol dan tertawa bersama teman- temannya. Namun tiba tiba saja Tiara mengalami tersedak dan batuk-batuk sehingga tidak dapat melanjutkan makan. Penyebab yang sesuai dengan kejadian tersebut adalah…. a. terlalu banyak udara yang masuk bersama makanan sehingga udara akan ikut masuk ke dalam esofagus dan menyebabkan batuk b. tidak melakukan proses pengunyahan dengan benar sehingga makanan akan tertelan dengan ukuran besar dan akan menyumbat esofagus c. saat menelan tidak dibantu dengan meminum air atau kuah makanan sehingga menyebabkan makanan menjadi sulit ditelan d. kegagalan fungsi epligotis yang menyebabkan makanan akan masuk ke saluran pernapasan sehingga akan menyumbat dan membuat sesak napas e. menelan terlalu banyak makanan sehingga makanan akan sulit dialirkan menuju ke ventrikulus karena masih tertahan di dalam esofagus	D
12. Mengatur strategi dan taktik	Pada tahun 2012, wanita asal Inggris diketahui meminum koktail yang mengandung nitrogen cair, sehingga	A

	hampir seluruh bagian lambungnya pun rusak. Setelah menjalani operasi pengangkatan lambung, wanita ini ternyata masih dapat hidup. Berdasarkan peristiwa di atas, kemungkinan yang dapat dilakukan oleh wanita tersebut dalam memperoleh nutrisi untuk kebutuhan tubuhnya adalah …. a. mengkonsumsi makanan dalam porsi kecil dengan tambahan suplemen vitamin yang harus dikonsumsi setiap hari. b. mengkonsumsi makanan seperti biasa dengan tambahan suplemen vitamin dan obat-obatan seperti antibiotik c. memasukkan nutrisi makanan dan obat-obatan seperti antibiotik ke dalam tubuh melalui cairan infus d. memasukkan nutrisi enteral ke dalam tubuh melalui tabung *Gastrostomy Endoskopi Perkutan* (PEG) e. memasukkan nutrisi makanan dan obat-obatan ke dalam tubuh melalui selang *Nasogastrik* (NGT)	
13. Memberi penjelasan sederhana	Sari makanan yang diserap di usus halus akan dibawa menuju ke hati sebelum disebarkan ke seluruh tubuh. Manakah dibawah ini pernyataan yang paling tepat terkait informasi di atas dengan fungsi hati sebagai salah satu organ pencernaan? a. Perombak sel-sel darah merah	E

	b. Penghasil bilirubin dan biliverdin c. Membersihkan racun-racun dalam darah d. Membersihkan darah dari bakteri penyebab penyakit Menyesuaikan kadar glukosa dan zat lain dalam darah	
14. Memberi penjelasan lanjut	*Kwashiorkor* masih menjadi masalah kesehatan paling umum di negara-negara yang memiliki persediaan makanan terbatas seperti sub-Sahara Afrika, Asia Tenggara, dan Amerika Tengah. Salah satu ciri fisik dari penyakit ini adalah membengkaknya bagian perut. Berdasarkan informasi di atas, terjadinya pembengkakkan pada kasus Kwashiorkor disebabkan oleh …. a. jumlah protein (albumin) yang berlebihan di dalam darah menyebabkan zat-zat seperti hormon, bilirubin, dan obat-obatan mengalir ke bagian tubuh yang tidak membutuhkan b. jumlah protein (albumin) yang berlebihan di dalam darah menyebabkan cairan dalam pembuluh darah tertahan dan tidak dapat mengaliri jaringan sekitar c. kurangnya jumlah protein (albumin) di dalam darah yang menyebabkan radikal bebas bereaksi langsung dengan bagian tubuh dan mengalami kerusakan sel	E

	d. kurangnya jumlah protein (albumin) yang menyebabkan zat-zat seperti hormon, bilirubin, dan obat-obatan tidak mengalir ke bagian tubuh yang membutuhkan kurangnya jumlah protein (albumin) yang menyebabkan cairan dalam pembuluh darah tidak ada yang menahan sehingga banyak cairan yang merembes ke jaringan sekitar	
15. Membangun keterampilan dasar	Akibat bangun kesiangan, Imam hanya memakan sepotong roti sebagai menu sarapannya pagi ini. Selang beberapa menit kemudian, tiba-tiba Imam mengalami cegukan. Dugaan yang tepat terkait dengan penyebab terjadinya cegukan sesuai dengan ilustrasi di atas adalah …. a. rasa gugup selama makan merupakan bentuk emosi dari tubuh sehingga cenderung menelan udara lebih banyak menyebabkan saraf terangsang dan memicu kontraksi diafragma b. roti adalah makanan kering yang sulit dikunyah dan ditelan sehingga akan mengiritasi lapisan kerongkongan menyebabkan saraf terangsang dan memicu kontraksi diafragma c. pergerakan yang terburu-buru saat makan menyebabkan udara tertelan lebih banyak sehingga menyebabkan saraf terangsang dan memicu kontraksi diafragma	B

	d. memakan roti tanpa minum air akan mengiritasi lapisan kerongkongan sehingga menyebabkan saraf terangsang dan memicu kontraksi diafragma e. perubahan suhu yang secara mendadak pada esofagus setelah makan menyebabkan saraf terangsang dan memicu kontraksi diafragma.	

Adopsi dari :

Anwar, Yenny., Djunaidah Zen., dan Adinda Tiara. (2023). *Instrumen Soal Pengukuran Kemampuan Berpikir Kritis Pada Materi Sistem Pencernaan.* Palembang : Bening media Publishing.

Lampiran 8 Hasil Tes Soal Keterampilan Berpikir Kritis

No	Aspek Berpikir Kritis	Presentase
1.	*Elementary Clarification* (memberikan penjelasan sederhana)	26.14%
2.	*The Basic for the Decisions* (menentukan dasar pengambilan keputusan)	18.67%
3.	*Inference* (menarik kesimpulan)	20.33%
4.	*Advance Clarification* (memberikan penjelasan lanjut)	21.58%
5.	Strategi dan Taktik	13.28%

R	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Skor	Skor Maksimal
1	B	A	D	D	D	B	B	D	B	D	B	E	E	E	B	30	75
2	B	A	A	C	A	A	B	D	B	E	B	C	E	E	D	30	75
3	A	D	C	B	A	D	B	D	C	E	D	D	E	E	C	50	75
4	A	D	C	B	A	C	B	D	A	E	D	A	E	E	B	65	75
5	A	D	C	B	A	C	B	D	B	C	D	A	E	E	B	75	75
6	C	E	D	C	A	A	C	A	C	E	B	C	B	C	B	10	75
7	A	D	A	B	A	C	B	D	C	E	D	D	E	E	D	50	75
8	B	E	A	D	A	A	B	D	D	E	B	C	E	E	B	30	75
9	A	B	D	B	E	B	A	E	C	E	D	A	A	C	C	20	75
10	A	A	C	C	A	C	B	A	C	A	E	D	B	C	D	25	75
11	E	D	A	C	A	C	B	D	B	E	B	C	E	E	D	40	75
12	C	D	A	B	D	D	B	D	B	E	D	D	E	A	C	35	75
13	B	A	A	D	A	A	B	D	C	E	D	A	E	B	C	30	75
14	A	D	C	C	A	C	B	D	C	C	D	D	E	E	C	55	75
15	A	D	C	B	A	C	B	D	B	C	D	A	E	E	B	75	75
16	E	E	A	D	A	C	B	D	D	E	C	A	D	C	B	30	75
17	A	D	C	B	A	C	B	D	B	E	D	A	E	E	B	70	75
18	A	D	C	B	A	C	B	D	B	E	D	A	E	E	B	70	75
19	B	A	D	D	D	B	E	D	B	D	D	C	D	E	D	20	75
20	B	A	A	D	A	A	B	D	C	E	D	A	E	B	C	30	75
21	E	B	D	B	D	B	B	C	B	E	E	B	E	D	C	20	75
22	A	C	B	B	C	D	E	C	D	E	E	A	C	A	C	15	75
23	A	A	C	C	A	C	A	E	B	E	D	D	E	E	C	40	75
24	A	E	A	E	E	D	B	E	C	E	B	A	E	C	D	20	75
25	A	D	B	E	D	A	B	E	C	E	D	C	E	A	C	25	75
26	E	E	D	B	B	A	A	E	A	E	D	C	D	C	A	10	75
27	B	C	B	C	B	D	D	E	C	E	B	C	D	B	B	5	75
28	E	E	A	E	A	C	B	D	D	E	C	A	D	C	B	40	75
29	B	E	C	E	A	C	B	D	C	B	D	D	E	E	C	40	75
30	A	D	C	C	E	A	B	A	D	E	B	A	C	E	D	30	75
31	A	D	A	B	A	A	B	A	B	E	A	C	E	D	C	35	75
32	B	E	C	E	A	C	B	D	C	E	D	D	E	E	A	40	75
33	A	B	A	C	C	D	B	C	C	E	D	A	C	B	C	20	75
34	B	A	A	D	A	A	B	D	C	E	D	A	E	E	C	30	75
35	B	C	B	C	B	D	D	E	C	E	B	C	D	B	B	5	75
total																1215	2625
presentase																46.29%	

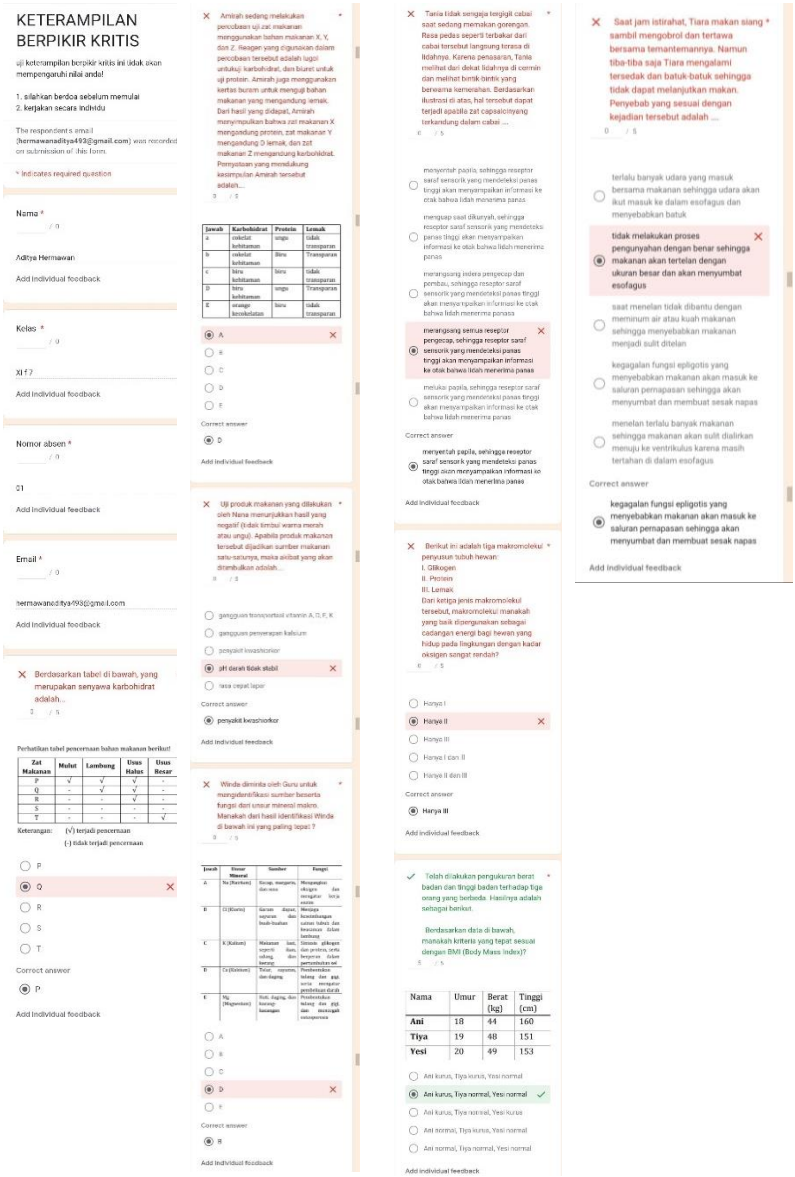
Ket :
R = Responden

Rumus untuk menghitung konversi skor menjadi persentase diadaptasi dari skala likert yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut (Sugiyono, 2012) :

Presentase Kemampuan Berpikir Kritis = $\frac{jumlah\ skor}{Skor\ maksimal}$ x100

Tabel 1. Penilaian tingkat literasi digital siswa pada angket (Sugiyono, 2012) :

Presentase	**Tingkat Kemampuan Berpikir Kritis**
84% - 100%	Sangat Tinggi
68% - 83%	Tinggi
52% - 67%	Sedang
36% - 51%	Rendah
20% - 35%	Sangat Rendah



KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS

uji keterampilan berpikir kritis ini tidak akan mempengaruhi nilai anda!

1. silahkan berdoa sebelum memulai
2. kerjakan secara individu

The respondent's email (hermawanaditya493@gmail.com) was recorded on submission of this form.

* Indicates required question

Nama *

/ 0

Aditya Hermawan

Add individual feedback

Kelas *

/ 0

XI f 7

Add individual feedback

Nomor absen *

/ 0

01

Add individual feedback

Email *

/ 0

hermawanaditya493@gmail.com

Add individual feedback

Berdasarkan tabel di bawah, yang merupakan senyawa karbohidrat adalah...

0 / 5

Perhatikan tabel pencernaan bahan makanan berikut!

Zat Makanan	Mulut	Lambung	Usus Halus	Usus Besar
P	√	√	√	-
Q	-	√	√	-
R	-	-	√	-
S	-	-	-	-
T	-	-	-	√

Keterangan: (√) terjadi pencernaan
(-) tidak terjadi pencernaan

P
Q
R
S
T

Correct answer

P.

Add individual feedback

Amirah sedang melakukan percobaan uji zat makanan menggunakan bahan makanan X, Y, dan Z. Reagan yang digunakan dalam percobaan tersebut adalah lugol untuk(uji karbohidrat, dan biuret untuk uji protein. Amirah juga menggunakan kertas buram untuk menguji bahan makanan yang mengandung lemak. Dari hasil yang didapat, Amirah menyimpulkan bahwa zat makanan X mengandung protein, zat makanan Y mengandung 0 lemak, dan zat makanan Z mengandung karbohidrat. Pernyataan yang mendukung kesimpulan Amirah tersebut adalah...

0 / 5

Jawab	Karbohidrat	Protein	Lemak
a	coklat kehitaman	ungu	tidak transparan
b	coklat kehitaman	Biru	Transparan
c	biru kehitaman	biru	tidak transparan
D	biru kehitaman	ungu	Transparan
E	orange kecoklatan	biru	tidak transparan

A
B
C
D
E

Correct answer

D

Add individual feedback

Uji produk makanan yang dilakukan oleh Nana menunjukkan hasil yang negatif (tidak timbul warna merah atau ungu). Apabila produk makanan tersebut dijadikan sumber makanan satu-satunya, maka akibat yang akan ditimbulkan adalah...

0 / 5

gangguan transportasi vitamin A, D, E, K
gangguan penyerapan kalsium
penyakit kwashiorkor
ph darah tidak stabil
lesu cepat lapar

Correct answer

penyakit kwashiorkor

Add individual feedback

Winda diminta oleh Guru untuk mengidentifikasi sumber beserta fungsi dari unsur mineral makro. Manakah dari hasil identifikasi Winda di bawah ini yang paling tepat ?

0 / 5

Jawab	Unsur Mineral	Sumber	Fungsi
A	Fe (Ferrum)	Kacang, margarin, dan susu	Mengangkut oksigen dan mengatur kerja saraf
B	Cl (Klorin)	Garam dapur, sayuran dan buah-buahan	Menjaga keseimbangan cairan tubuh dan kesehatan kulit rambut
C	K (Kalium)	Makanan laut, seperti ikan, udang, dan kerang	Glikosis glikogen menjadi energi, dan berperan dalam pembentukan sel
D	Ca (Kalsium)	Telur, sayuran, dan daging	Membentuk tulang dan gigi, serta mengatur pembekuan darah
E	Mg (Magnesium)	Susi, daging, dan kacang-kacangan	Membentuk tulang dan gigi, serta mencegah osteoporosis

A
B
C
D
E

Correct answer

B

Add individual feedback

Tania tidak sengaja tergigit cabai saat sedang memakan goreng. Rasa pedas seperti terbakar dari cabai tersebut langsung terasa di lidahnya. Karena penasaran, Tania melihat dari dekat lidahnya di cermin dan melihat bintik bintik yang berwarna kemerahan. Berdasarkan ilustrasi di atas, hal tersebut dapat terjadi apabila zat capsaicinnyang terkandung dalam cabai ...

0 / 5

menyentuh papila, sehingga reseptor saraf sensorik yang mendeteksi panas tinggi akan menyampaikan informasi ke otak bahwa lidah merasa panas

mengap saat dikunyah, sehingga reseptor saraf sensorik yang mendeteksi panas tinggi akan menyampaikan informasi ke otak bahwa lidah merasa panas

merangsang indera pengecap dan pembau, sehingga reseptor saraf sensorik yang mendeteksi panas tinggi akan menyampaikan informasi ke otak bahwa lidah merasa panas

merangsang semua reseptor pengecap, sehingga reseptor saraf sensorik yang mendeteksi panas tinggi akan menyampaikan informasi ke otak bahwa lidah merasa panas

melukai papila, sehingga reseptor saraf sensorik yang mendeteksi panas tinggi akan menyampaikan informasi ke otak bahwa lidah merasa panas

Correct answer

menyentuh papila, sehingga reseptor saraf sensorik yang mendeteksi panas tinggi akan menyampaikan informasi ke otak bahwa lidah merasa panas

Add individual feedback

Berikut ini adalah tiga makromoleku penyusun tubuh hewan:
I. Glikogen
II. Protein
III. Lemak
Dari ketiga jenis makromolekul tersebut, makromolekul manakah yang baik digunakan sebagai cadangan energi bagi hewan yang hidup pada lingkungan dengan kadar oksigen sangat rendah?

0 / 5

Hanya I
Hanya II
Hanya III
Hanya I dan II
Hanya II dan III

Correct answer

Hanya III

Add individual feedback

Telah dilakukan pengukuran berat badan dan tinggi badan terhadap tiga orang yang berbeda. Hasilnya adalah sebagai berikut.

Berdasarkan data di bawah, manakah kriteria yang tepat sesuai dengan BMI (Body Mass Index)?

5 / 5

Nama	Umur	Berat (kg)	Tinggi (cm)
Ani	18	44	160
Tiya	19	48	151
Yesi	20	49	153

Ani kurus, Tiya kurus, Yesi normal
Ani kurus, Tiya normal, Yesi normal
Ani kurus, Tiya normal, Yesi kurus
Ani normal, Tiya kurus, Yesi normal
Ani normal, Tiya normal, Yesi normal

Add individual feedback

Saat jam istirahat, Tiara makan siang sambil mengobrol dan tertawa bersama temantemannya. Namun tiba-tiba saja Tiara mengalami tersedak dan batuk-batuk sehingga tidak dapat melanjutkan makan. Penyebab yang sesuai dengan kejadian tersebut adalah ...

0 / 5

terlalu banyak udara yang masuk bersama makanan sehingga udara akan ikut masuk ke dalam esofagus dan menyebabkan batuk

tidak melakukan proses pengunyahan dengan benar sehingga makanan akan tertelan dengan ukuran besar dan akan menyumbat esofagus

saat menelan tidak dibantu dengan meminum air atau kuah makanan sehingga menyebabkan makanan menjadi sulit ditelan

kegagalan fungsi epiglotis yang menyebabkan makanan akan masuk ke saluran pernapasan sehingga akan menyumbat dan membuat sesak napas

menelan terlalu banyak makanan sehingga makanan akan sulit dialirkan menuju ke ventrikulus karena masih tertahan di dalam esofagus

Correct answer

kegagalan fungsi epiglotis yang menyebabkan makanan akan masuk ke saluran pernapasan sehingga akan menyumbat dan membuat sesak napas

Add individual feedback

Pada tahun 2012, wanita asal Inggris diketahui meminum koktail yang mengandung nitrogen cair, sehingga hampir seluruh bagian lambungnya pun rusak. Setelah menjalani operasi pengangkatan lambung, wanita ini ternyata masih dapat hidup. Berdasarkan peristiwa di atas, kemungkinan yang dapat dilakukan oleh wanita tersebut dalam memperoleh nutrisi untuk kebutuhan tubuhnya adalah ....

5 / 5

- mengkonsumsi makanan dalam porsi kecil dengan tambahan suplemen vitamin yang harus dikonsumsi setiap hari.
- mengkonsumsi makanan seperti biasa dengan tambahan suplemen/vitamin dan obat-obatan seperti antibiotik
- memasukkan nutrisi makanan dan obatobatan seperti antibiotik kedalam tubuh melalui cairan infus.
- memasukkan nutrisi enteral ke dalam tubuh melalui tabung Gastrostomi Endoskopi Perkutan (PEG)
- memasukkan nutrisi makanan dan obat-obatan ke dalam tubuh melalui selang Nasogastrik (NGT)

Correct answer

- mengkonsumsi makanan dalam porsi kecil dengan tambahan suplemen vitamin yang harus dikonsumsi setiap hari.

Add individual feedback

Sari makanan yang diserap di usus halus akan dibawa menuju ke hatisebelum disebarkan ke seluruh tubuh. Manakah di bawah ini pernyataan yang paling tepat terkait informasi di atas dengan fungsi hati sebagaisalah satu organ pencernaan?

5 / 5

- Perombak sel-sel darah merah
- Penghasil bilirubin dan biliverdin
- Membersihkan racun-racun dalam darah
- Membersihkan darah dari bakteri penyebab penyakit
- Menyesuaikan kadar glukosa dan zat lain dalam darah

Add individual feedback

Kwashiorkor masih menjadi masalah kesehatan paling umum di negara-negara yang memiliki persediaan makanan terbatas seperti sub-Sahara Afrika, Asia Tenggara, dan Amerika Tengah. Salah satu ciri fisik dari penyakit ini adalah membengkaknya bagian perut. Berdasarkan informasi di atas, terjadinya pembengkakkan pada kasus Kwashiorkor disebabkan oleh ....

5 / 5

- jumlah protein (albumin) yang berlebihan di dalam darah menyebabkan zat-zat seperti hormon, bilirubin, dan obat-obatan mengalir ke bagian tubuh yang tidak membutuhkan
- jumlah protein (albumin) yang berlebihan di dalam darah menyebabkan cairan dalam pembuluh darah tertahan dan tidak dapat mengaliri jaringan sekitar
- kurangnya jumlah protein (albumin) di dalam darah yang menyebabkan radikal bebas bereaksi langsung dengan bagian tubuh dan mengalami kerusakan sel
- kurangnya jumlah protein (albumin) yang menyebabkan zat-zat seperti hormon, bilirubin, dan obat-obatan tidak mengalir ke bagian tubuh yang membutuhkan
- kurangnya jumlah protein (albumin) yang menyebabkan cairan dalam pembuluh darah tidak ada yang menahan sehingga banyak cairan yang merembes ke jaringan sekitar

Add individual feedback

Akibat bangun kesiangan, Imam hanya memakan sepotong roti sebagai menu sarapannya pagi ini. Selang beberapa menit kemudian, tiba-tiba Imam mengalami cegukan. Dugaan yang tepat terkait dengan penyebab terjadinya cegukan sesuai dengan ilustrasi di atas adalah ....

5 / 5

- rasa gugup selama makan merupakan bentuk emosi dari tubuh sehingga cenderung menelan udara lebih banyak menyebabkan saraf terangsang dan memicu kontraksi diafragma
- roti adalah makanan kering yang sulit dikunyah dan ditelan sehingga akan mengiritasi lapisan kerongkongan menyebabkan saraf terangsang dan memicu kontraksi diafragma
- pergerakan yang terburu-buru saat makan menyebabkan udara tertelan lebih banyak sehingga menyebabkan saraf terangsang dan memicu kontraksi diafragma
- memakan roti tanpa minum air akan mengiritasi lapisan kerongkongan sehingga menyebabkan saraf terangsang dan memicu kontraksi diafragma
- perubahan suhu yang secara mendadak pada esofagus setelah makan menyebabkan saraf terangsang dan memicu kontraksi diafragma

Add individual feedback

Perhatikan gambar berikut!

X = lepptin
Y = PYY
Z = insulin
S = ghrelin
Gambar di bawah menunjukkan beberapa hormon yang meregulasi nafsu makan. Hormon-hormon tersebut bekerja pada wilayah otak yang mengendalikan pusat rasa kenyang dan menghasilkan impuls-impuls saraf yang membuat kita merasa lapar atau kenyang.
Apa yang akan terjadi apabila hormon S meningkat?

5 / 5



Sumber: Campbell (2010)

- Hormon X dan Y akan ikut meningkat
- Kadar gula darah akan mengalami penurunan
- Pankreas akan terangsang untuk menyekresikan insulin
- Memberikan sinyal pada otak untuk memicu perasaan lapar
- Memberikan petunjuk bagi otak untuk memekan nafsu makan

Add individual feedback

Saat lapar, perut akan mengeluarkan bunyi bergemuruh yang dalam istilah medis dikenal dengan sebutan borborygmi. Dalam kehidupan sehari-hari, borborygmi biasa kita sebut dengan istilah keroncongan. Tentukanlah pernyataan yang tepat di bawah ini berdasarkan informasi di atas!

5 / 5

- Bunyi yang dikeluarkan disebabkan oleh pergerakan ogan sistem pencernaan yang mengalami gangguan atau kerusakan akibat infeksi kerena tidak terisi makanan.
- Bunyi yang dikeluarkan disebabkan oleh adanya zat dari otak yang mengirim sinyal lapar ke usus dan lambung sehingga otot dalam sistempencernaan berkontraksi.
- bunyi yang dikeluarkan berasal dari gerakan organ-organ sistem pencernaan yang kosong di dalam perut sehingga otot dalam sistem pencernaan berkontraksi.or
- Bunyi yang dikeluarkan disebabkan oleh adanya gas berlebih yang bergerak bolak-balik di dalam usussehingga otot dalam sistem pencernaan berkontraksi
- Bunyi yang dikeluarkan disebabkan oleh adanya pergerakan dari organisme parasit yang beraktivitas di dalam organ sistem pencernaan.

Add individual feedback

Pak Agung memberi arahan pada peserta didik kelas XI IPA 2 untuk merancang sebuah percobaan yang bertujuan untuk membuktikan adanya mucin di dalam air ludah. Alat dan bahan untuk rancangan percobaan ini adalah beker gelas, pipet tetes, tabung reaksi, kertas saring, air ludah, dan asam asetat.
Prosedur yang tepat untuk melakukan percobaan tersebut adalah ....

0 / 5

- kumpulkan 4 mL air ludah ke dalam beker gelas. Tambahkan 1 tetes asam asetat encer ke dalam tabung. Amati presipitasi dan perubahan viskositas yang terjadi. Kemudian saring dan masukkan hasil penyaringannya ke dalam tabung reaksi
- kumpulkan 4 mL air ludah ke dalam beker gelas. Tambahkan 1 tetes asam asetat encer ke dalamnya, lalu saring. Masukkan hasil penyaringannya ke dalam tabung reaksi. Diamkan selama 1 menit, lalu amati presipitasi dan perubahan viskositas yang terjadi
- kumpulkan 4 mL air ludah ke dalam beker gelas, lalu saring. Masukkan hasil penyaringannya ke dalam tabung reaksi Tambahkan 1 tetes asam asetat encer ke dalam tabung. Amati presipitasi dan perubahan viskositas yang terjadi
- kumpulkan 4 mL air ludah ke dalam beker gelas, lalu diamkan selama 1 menit. Kemudian saring dan masukkan hasil penyaringannya ke dalam tabung reaksi. Tambahkan 1 tetes asam asetat encer ke dalamnya dan amati presipitasi dan perubahan viskositas yang terjadi
- kumpulkan 4 mL air ludah ke dalam beker gelas. Tambahkan 1 tetes asam asetat encer ke dalamnya lalu diamkan selama 1 menit. kemudian saring dan masukkan hasil penyaringannya kedalam tabung reaksi. amati prepitasi dan perubahan viskositas yang terjadi

Correct answer

- kumpulkan 4 mL air ludah ke dalam beker gelas, lalu saring. Masukkan hasil penyaringannya ke dalam tabung reaksi Tambahkan 1 tetes asam asetat encer ke dalam tabung. Amati presipitasi dan perubahan viskositas yang terjadi

Add individual feedback

Lampiran 9 Instrumen Validasi Ahli Media

INSTRUMEN VALIDASI AHLI MEDIA

A. Lembar Validasi

Judul Penelitian	**:**	**Pengembangan *Game* Edukasi Berbasis PBL Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Dan Literasi Digital Kelas XI SMA**
Peneliti	**:**	Umi Ngazizatul Mauludiyah (2108086151)
Prodi	**:**	Pendidikan Biologi
Instansi	**:**	UIN Walisongo Semarang

Validator

Nama :

Instansi :

Hari/Tanggal :

Bapak/Ibu yang saya hormati

Saya sebagai peneliti memohon bantuan kepada Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi berikut ini. Lembar validasi ini ditujukan untuk mengetahui penilaian Bapak/Ibu selaku Ahli Media terhadap produk media pembelajaran *Game* edukasi

yang dikembangkan oleh peneliti. Pendapat, saran, kritikan, dan penilaian yang telah Bapak/Ibu berikan sangat bermanfaat dan berarti bagi peneliti guna untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas produk media pembelajaran ini. Oleh karena itu, atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi dibawah ini, saya ucapkan terima kasih banyak.

B. Petunjuk Penilaian

Lembar validasi ini dimaksudkan untuk menganalisis pendapat Bapak/Ibu selaku validator Ahli Media terhadap kelayakan produk Media Pembelajaran Biologi berupa *Game* Edukasi untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis dan Literasi Digital Kelas 11 SMA dengan cara sebagai berikut:

1. Berilah tanda *checklist* (√) pada kolom yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek yang ada, dengan kriteria penilaian sebagai berikut :

Tabel Skala Likert

No.	Skor	Keterangan
1.	4	Sangat Baik
2.	3	Baik
3.	2	Kurang Baik
4.	1	Sangat Kurang Baik

(Sandjaja *et al*., 2020)

2. Jika terdapat komentar, kritik, dan saran yang ingin Bapak/Ibu sampaikan, silahkan disampaikan pada kolom yang telah disediakan.

C. Tabel Instrumen Penilaian Ahli Media

No.	Indikator	Deskripsi	Penilaian			
			1 SKB	2 KB	3 B	4 SB
Aspek Kelayakan Penyajian						
1.	Desain dan tata letak	Tata letak menu serasi dan sesuai				
2.		Desain tampilan media *game* edukasi menarik				
3.		Tombol navigasi disajikan dengan konsisten				
4.	Kesesuaian gambar dan video dengan materi	Gambar yang disajikaan memiliki kualitas yang jelas				
5.		Gambar yang disajikan sesuai dengan materi sistem pencernaan				
6.		Video yang disajikaan memiliki kualitas yang jelas				
7.		Video yang disajikan sesuai dengan materi sistem pencernaan				
8.	Kesesuaian media dengan karakteristik materi	Media pembelajaran disesuaikan dengan karakteristik materi sistem pencernaan manusia				

No.	Indikator	Deskripsi	Penilaian			
			1 SKB	2 KB	3 B	4 SB
9.	Desain warna	Gradasi warna yang digunakan sesuai, sehingga dapat membantu memperjelas fungsi/tombol				
10.	Tampilan huruf	Penggunaan variasi huruf tidak berlebihan				
11.		Spasi antar teks sudah sesuai dan tidak mengganggu				
12.	Keinteraktifan	Media pembelajaran biologi interaktif untuk pembelajaran				
13.	*Backsound*	Musik yang digunakan tidak mengganggu				
14.	*Background*	Tampilan *background* tidak mengganggu fokus peserta didik				
Kemudahan Pengoperasian						
15.	Petunjuk penggunaan media pembelajaran	Terdapat petunjuk media pembelajaran dan mudah dipahami				
16.	Kemudahan mengoperasikan media pembelajaran	Media pembelajaran mudah untuk dioperasikan				
17.	Kepraktisan penggunaan media	Media pembelajaran praktis digunakan sehingga peserta didik dapat mengakses materi pembelajaran secara fleksibel				

No.	Indikator	Deskripsi	Penilaian			
			1 SKB	2 KB	3 B	4 SB
Penyajian Materi						
18.	Kesesuaian materi	Materi sesuai dengan Tujuan Pembelajaran (TP)				
19.		Materi disajikan secara sistematis				
Aspek Keterlaksanaan						
20.	Kegunaan media	Media pembelajaran *game* edukasi dapat digunakan peserta didik sebagai sarana belajar yang menyenangkan				
21.	Portabilitas media pembelajaran	Media pembelajaran *game* edukasi dapat digunakan kapan saja dan dimana saja				

Adaptasi dari :

Nada Oktavia Putri (2024). Pengembangan *Game* Edukasi Berbasis Aplikasi Android Untuk Melatih Literasi Digital Dan Keterampilan Argumentasi Ilmiah Siswa Kelas X SMA Pada Materi Virus Dan Peranannya dengan modifikasi oleh penulis.

D. Kritik dan Saran

.....

.....

.....

.....

.....

E. Rumus dan Tabel Kriteria Penilaian

Penilaian menggunakan skala likert untuk menganalisis hasil validasi produk yang dilakukan oleh validator. Adapun perhitungannya menggunakan rumus sebagai berikut (Arifin, 2012) :

$$P = \frac{\Sigma R}{N} \text{ x } 100$$

Keterangan :

P = Persentase respon

ΣR = Jumlah jawaban yang diberikan

N = Jumlah skor maksimal

Setelah penilaian produk selesai dan mendapatkan persentase kelayakan, kemudian diinterpretasikan ke dalam kategori kelayakan berdasarkan tabel berikut :

Tabel Kriteria Media Pembelajaran

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

(Akbar, 2017)

F. Hasil Persentase

G. Kesimpulan

Checklist Syarat Ketuntasan Minimal (SKM) Pengembangan *Game* Edukasi Berbasis Android untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis dan Literasi Digital Kelas XI SMA ini dinyatakan :

a. Layak digunakan tanpa revisi
b. Layak digunakan dengan revisi
c. Tidak layak digunakan

Catatan : Harap dilingkari salah satu pilihan diatas

Semarang , ... 2025

Validator Ahli Media

.....

NIP.

Lampiran 10 Instrumen Validasi Ahli Materi

INSTRUMEN VALIDASI AHLI MATERI

A. Lembar Validasi

Judul Penelitian	**:**	**Pengembangan *Game* Edukasi Berbasis PBL Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Dan Literasi Digital Kelas XI SMA**
Peneliti	**:**	Umi Ngazizatul Mauludiyah (2108086151)
Prodi	**:**	Pendidikan Biologi
Instansi	**:**	UIN Walisongo Semarang

Validator

Nama :

Instansi :

Hari/Tanggal :

Bapak/Ibu yang saya hormati

Saya sebagai peneliti memohon bantuan kepada Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi berikut ini. Lembar validasi ini ditujukan untuk mengetahui penilaian Bapak/Ibu selaku Ahli Materi

terhadap produk media pembelajaran *Game* edukasi yang dikembangkan oleh peneliti. Pendapat, saran, kritikan, dan penilaian yang telah Bapak/Ibu berikan sangat bermanfaat dan berarti bagi peneliti guna untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas produk media pembelajaran ini. Oleh karena itu, atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi dibawah ini, saya ucapkan terima kasih banyak.

B. Petunjuk Penilaian

Lembar validasi ini dimaksudkan untuk menganalisis pendapat Bapak/Ibu selaku validator Ahli Materi terhadap kelayakan produk Media Pembelajaran Biologi berupa *Game* Edukasi untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis dan Literasi Digital Kelas 11 SMA dengan cara sebagai berikut:

1. Berilah tanda *checklist* (√) pada kolom yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek yang ada, dengan kriteria penilaian sebagai berikut :

Tabel Skala Likert

No.	Skor	Keterangan
1.	4	Sangat Baik
2.	3	Baik
3.	2	Kurang Baik
4.	1	Sangat Kurang Baik

(Sandjaja *et al*., 2020)

2. Jika terdapat komentar, kritik, dan saran yang ingin Bapak/Ibu sampaikan, silahkan disampaikan pada kolom yang telah disediakan.

C. Tabel Instrumen Penilaian Ahli Materi

No.	Deskripsi	Penilaian			
		1 SKB	2 KB	3 B	4 SB
Aspek Kelayakan Isi					
1.	Materi yang disajikan sesuai dengan tingkat pemahaman peserta didik				
2.	Materi yang disajikan sesuai dengan Capaian Pembelajaran (CP)				
3.	Materi yang disajikan sesuai dengan Tujuan Pembelajaran (TP)				
4.	Materi disajikan secara sistematis				
5.	Materi yang disajikan mudah dipahami				
6.	Konsep materi yang disajikan benar				
7.	Kedalaman materi yang disajikan sesuai dengan materi pembelajaran di SMA				
Aspek Penyajian					
8.	Menyajikan gambar yang berhubungan dengan materi sistem pencernaan manusia				
9.	Menyajikan video yang berhubungan dengan materi sistem pencernaan manusia				
10.	Materi pembelajaran yang terdapat dalam media pembelajaran diuraikan dengan jelas				

No.	Deskripsi	Penilaian			
		1 SKB	2 KB	3 B	4 SB
11.	Media menyediakan menu materi agar mempermudah peserta didik				
Aspek Kebahasaan					
12.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami oleh peserta didik				
13.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tata bahasa indonesia yang baik dan benar				
14.	Istilah yang digunakan dalam media pembelajaran disajikan secara konsisten				
15.	Nama ilmiah/asing dalam media pembelajaran *game* edukasi disajikan secara tepat				
16.	Menggunakan tanda baca bahasa dan istilah yang tepat				
17.	Bahasa yang digunakan tidak menimbulkan makna ganda				

Adaptasi dari :

Zuhlina (2023). Pengembangan Media Pembelajaran *Game* Edukasi Android Menggunakan *Construct* 3 pada Materi Sistem Pencernaan Manusia Kelas XI SMA dengan modifikasi oleh penulis.

D. Kritik dan Saran

.....

.....

.....

.....

.....

E. Rumus dan Tabel Kriteria Penilaian

Penilaian menggunakan skala likert untuk menganalisis hasil validasi produk yang dilakukan oleh validator. Adapun perhitungannya menggunakan rumus sebagai berikut (Arifin, 2012) :

$$P = \frac{\Sigma R}{N} \text{ x } 100$$

Keterangan :

P = Persentase respon

ΣR = Jumlah jawaban yang diberikan

N = Jumlah skor maksimal

Setelah penilaian produk selesai dan mendapatkan persentase kelayakan, kemudian diinterpretasikan ke dalam kategori kelayakan berdasarkan tabel berikut :

Tabel Kriteria Media Pembelajaran

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

(Akbar, 2017)

F. Hasil Persentase

G. Kesimpulan

Checklist Syarat Ketuntasan Minimal (SKM) Pengembangan *Game* Edukasi Berbasis Android untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis dan Literasi Digital Kelas XI SMA ini dinyatakan :

a. Layak digunakan tanpa revisi
b. Layak digunakan dengan revisi
c. Tidak layak digunakan

Catatan : Harap dilingkari salah satu pilihan diatas

Semarang , ... 2025

Validator Ahli Materi

.....

NIP.

Lampiran 11 Instrumen Validasi Ahli Metodologi Pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*)

INSTRUMEN VALIDASI AHLI METODOLOGI PEMBELAJARAN

A. Lembar Validasi

Judul Penelitian	**:**	**Pengembangan *Game* Edukasi Berbasis PBL Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Dan Literasi Digital Kelas XI SMA**
Peneliti	**:**	Umi Ngazizatul Mauludiyah (2108086151)
Prodi	**:**	Pendidikan Biologi
Instansi	**:**	UIN Walisongo Semarang

Validator

Nama :

Instansi :

Hari/Tanggal :

Bapak/Ibu yang saya hormati

Saya sebagai peneliti memohon bantuan kepada Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi

berikut ini. Lembar validasi ini ditujukan untuk mengetahui penilaian Bapak/Ibu selaku Ahli Metodologi Pembelajaran PBL terhadap produk media pembelajaran *Game* edukasi yang dikembangkan oleh peneliti. Pendapat, saran, kritikan, dan penilaian yang telah Bapak/Ibu berikan sangat bermanfaat dan berarti bagi peneliti guna untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas produk media pembelajaran ini. Oleh karena itu, atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi dibawah ini, saya ucapkan terima kasih banyak.

B. Petunjuk Penilaian

Lembar validasi ini dimaksudkan untuk menganalisis pendapat Bapak/Ibu selaku validator Ahli Metodologi terhadap kelayakan produk Media Pembelajaran Biologi berupa *Game* Edukasi untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis dan Literasi Digital Kelas 11 SMA dengan cara sebagai berikut:

1. Berilah tanda *checklist* (√) pada kolom yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek yang ada, dengan kriteria penilaian sebagai berikut :

Tabel Skala Likert

No.	Skor	Keterangan
5.	4	Sangat Baik
6.	3	Baik
7.	2	Kurang Baik
8.	1	Sangat Kurang Baik

(Sandjaja *et al*., 2020)

2. Jika terdapat komentar, kritik, dan saran yang ingin Bapak/Ibu sampaikan, silahkan disampaikan pada kolom yang telah disediakan.

C. Tabel Instrumen Penilaian Ahli Metodologi Pembelajaran

Deskripsi	Penilaian			
	1 SKB	2 KB	3 B	4 SB
Tujuan Pembelajaran				
1. Rumusan tujuan pembelajaran (TP) sesuai dengan capaian pembelajaran (CP) yang ada				
2. Materi yang disajikan sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ada				
Penyajian masalah sebagai basis pembelajaran				
3. Permasalahan yang disajikan terdapat dalam kehidupan sehari-hari				
4. Permasalahan yang disajikan sesuai dengan materi sistem pencernaan manusia				
5. Masalah yang disajikan menarik				

Deskripsi	Penilaian			
	1 SKB	2 KB	3 B	4 SB
6. Fenomena permasalahan disajikan dengan jelas dan mudah dipahami				
Integrasi dengan Model Pembalajaran PBL *(Problem Based Learning)*				
7. Pembelajaran dimulai dengan menampilkan orientasi masalah				
8. Media dapat mengorganisasikan peserta didik untuk belajar, sehingga peserta didik dapat memahami masalah yang dimunculkan				
9. Media dapat mendorong peserta didik melakukan penyelidikan untuk mendiskusikan masalah yang disajikan dan memecahkan masalah				
10. Terdapat penyajian hasil karya agar peserta didik dapat menuangkan hasil penyelesaian masalah dalam bentuk karya				
11. Peserta didik dapat merefleksikan penyelidikan yang telah mereka lakukan				
12. Langkah pembelajaran tersusun dan saling berkaitan				

Adaptasi dari :

Wahyuni Minatus Zahroh. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Pada Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit dengan modifikasi oleh penulis.

D. Kritik dan Saran

.....

.....

.....

.....

.....

E. Rumus dan Tabel Kriteria Penilaian

Penilaian menggunakan skala likert untuk menganalisis hasil validasi produk yang dilakukan oleh validator. Adapun perhitungannya menggunakan rumus sebagai berikut (Arifin, 2012) :

$$P = \frac{\Sigma R}{N} \text{ x } 100$$

Keterangan :

P = Persentase respon

ΣR = Jumlah jawaban yang diberikan

N = Jumlah skor maksimal

Setelah penilaian produk selesai dan mendapatkan persentase kelayakan, kemudian diinterpretasikan ke dalam kategori kelayakan berdasarkan tabel berikut :

Tabel Kriteria Media Pembelajaran

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

(Akbar, 2017)

F. Hasil Persentase

G. Kesimpulan

Checklist Syarat Ketuntasan Minimal (SKM) Pengembangan *Game* Edukasi Berbasis Android untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis dan Literasi Digital Kelas XI SMA ini dinyatakan :

d. Layak digunakan tanpa revisi
e. Layak digunakan dengan revisi
f. Tidak layak digunakan

Catatan : Harap dilingkari salah satu pilihan diatas

Semarang , ... 2025

Validator Ahli Metodologi Pembelajaran

.....

NIP.

Lampiran 12 Instrumen Validasi Ahli Berpikir

INSTRUMEN VALIDASI AHLI BERPIKIR KRITIS

A. Lembar Validasi

Judul Penelitian	**:**	**Pengembangan *Game* Edukasi Berbasis PBL Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Dan Literasi Digital Kelas XI SMA**
Peneliti	**:**	Umi Ngazizatul Mauludiyah (2108086151)
Prodi	**:**	Pendidikan Biologi
Instansi	**:**	UIN Walisongo Semarang

Validator

Nama :

Instansi :

Hari/Tanggal :

Bapak/Ibu yang saya hormati

Saya sebagai peneliti memohon bantuan kepada Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi berikut ini. Lembar validasi ini ditujukan untuk mengetahui penilaian Bapak/Ibu selaku Ahli Berpikir kritis terhadap produk media pembelajaran *Game* edukasi yang dikembangkan oleh peneliti. Pendapat,

saran, kritikan, dan penilaian yang telah Bapak/Ibu berikan sangat bermanfaat dan berarti bagi peneliti guna untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas produk media pembelajaran ini. Oleh karena itu, atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi dibawah ini, saya ucapkan terima kasih banyak.

B. Petunjuk Penilaian

Lembar validasi ini dimaksudkan untuk menganalisis pendapat Bapak/Ibu selaku validator Ahli Berpikir kritis terhadap kelayakan produk Media Pembelajaran Biologi berupa *Game* Edukasi untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis dan Literasi Digital Kelas 11 SMA dengan cara sebagai berikut:

1. Berilah tanda *checklist* (√) pada kolom yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek yang ada, dengan kriteria penilaian sebagai berikut :

Tabel Skala Likert

No.	Skor	Keterangan
1.	4	Sangat Baik
2.	3	Baik
3.	2	Kurang Baik
4.	1	Sangat Kurang Baik

(Sandjaja *et al*., 2020)

2. Jika terdapat komentar, kritik, dan saran yang ingin Bapak/Ibu sampaikan, silahkan disampaikan pada kolom yang telah disediakan.

C. Tabel Instrumen Penilaian Berpikir Kritis

No.	Indicator	Deskripsi	Penilaian			
			1 SKB	2 KB	3 B	4 SB
Aspek Berpikir Kritis						
1.	*Elementary Clarification* (memberikan penjelasan sederhana)	Informasi yang disajikan mendukung untuk menganalisis jawaban				
2.	*The Basic for the Decisions* (menentukan dasar pengambilan keputusan)	Permasalahan mendorong untuk mempertimbangkan keputusan				
3.	*Inference* (menarik kesimpulan)	Permasalahan mendorong untuk memberikan kesimpulan dalam pemecahan masalah				
4.	*Advance Clarification* (memberikan penjelasan lanjut)	Pertanyaan mampu melatih menganalisis argumen				
5.	Strategi dan Taktik	Pertanyaan mendukung untuk memutuskan tindakan				

Adaptasi dari :

Athiyatul Mizza. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Biologi Berbasis *Problem Solving* Terintegrasi *Unity of Sciences* (UOS) Untuk Memberdayakan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI MA dengan modifikasi oleh penulis.

D. Kritik dan Saran

……
……
……
……
……

E. Rumus dan Tabel Kriteria Penilaian

Penilaian menggunakan skala likert untuk menganalisis hasil validasi produk yang dilakukan oleh validator. Adapun perhitungannya menggunakan rumus sebagai berikut (Arifin, 2012) :

$$P = \frac{\Sigma R}{N} \text{ x } 100$$

Keterangan :

P = Persentase respon

ΣR = Jumlah jawaban yang diberikan

N = Jumlah skor maksimal

Setelah penilaian produk selesai dan mendapatkan persentase kelayakan, kemudian diinterpretasikan ke dalam kategori kelayakan berdasarkan tabel berikut :

Tabel Kriteria Media Pembelajaran

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

(Akbar, 2017)

F. Hasil Persentase

G. Kesimpulan

Checklist Syarat Ketuntasan Minimal (SKM) Pengembangan *Game* Edukasi Berbasis Android untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis dan Literasi Digital Kelas XI SMA ini dinyatakan :

a. Layak digunakan tanpa revisi
b. Layak digunakan dengan revisi
c. Tidak layak digunakan

Catatan : Harap dilingkari salah satu pilihan diatas

Semarang , ... 2025

Validator Ahli Berpikir Kritis

.....

NIP.

Lampiran 13 Instrumen Ahli Literasi Digital

A. Lembar Validasi

Judul Penelitian	**:**	**Pengembangan *Game* Edukasi Berbasis PBL Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Dan Literasi Digital Kelas XI SMA**
Peneliti	**:**	Umi Ngazizatul Mauludiyah (2108086151)
Prodi	**:**	Pendidikan Biologi
Instansi	**:**	UIN Walisongo Semarang

Validator

Nama :

Instansi :

Hari/Tanggal :

Bapak/Ibu yang saya hormati

Saya sebagai peneliti memohon bantuan kepada Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi berikut ini. Lembar validasi ini ditujukan untuk mengetahui penilaian Bapak/Ibu selaku Ahli Literasi Digital terhadap produk media pembelajaran *Game* edukasi yang dikembangkan oleh peneliti. Pendapat, saran, kritikan, dan penilaian yang telah Bapak/Ibu

berikan sangat bermanfaat dan berarti bagi peneliti guna untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas produk media pembelajaran ini. Oleh karena itu, atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi dibawah ini, saya ucapkan terima kasih banyak.

B. Petunjuk Penilaian

Lembar validasi ini dimaksudkan untuk menganalisis pendapat Bapak/Ibu selaku validator Ahli Literasi Digital terhadap kelayakan produk Media Pembelajaran Biologi berupa *Game* Edukasi untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis dan Literasi Digital Kelas 11 SMA dengan cara sebagai berikut:

1. Berilah tanda *checklist* (√) pada kolom yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek yang ada, dengan kriteria penilaian sebagai berikut :

Tabel Skala Likert

No.	Skor	Keterangan
5.	4	Sangat Baik
6.	3	Baik
7.	2	Kurang Baik
8.	1	Sangat Kurang Baik

(Sandjaja *et al*., 2020)

2. Jika terdapat komentar, kritik, dan saran yang ingin Bapak/Ibu sampaikan, silahkan disampaikan pada kolom yang telah disediakan.

C. Tabel Instrumen Penilaian Literasi Digital

No.	Indikator	Deskripsi	Penilaian			
			1 SKB	2 KB	3 B	4 SB
Aspek Literasi Digital						
1.	Pencarian di Internet *(Internet Searching)*	Media yang dikembangkan dapat melatih peserta didik untuk mampu melakukan pencarian di internet				
		Media yang dikembangkan dapat mendukung peserta didik untuk membuka berbagai format file				
2.	Pandu Arah Hypertext *(Hypertextual Navigation)*	Media yang dikembangkan menyediakan referensi yang bersumber dari *web*				
		Media yang dikembangkan menyediakan *hyperlink* untuk membuka halaman lain				
		Hyperlink berfungsi dengan baik				
3.	Evaluasi Konten Informasi *(Content evaluation*	Media yang dikembangkan mendukung peserta didik untuk mengevaluasi sumber dari internet				

No.	Indikator	Deskripsi	Penilaian			
			1 SKB	2 KB	3 B	4 SB
		Media yang dikembangkan mendukung peserta didik untuk memilih sumber informasi dari internet				
4.	Penyusunan Pengetahuan *(Knowledge Assembly*	Media yang dikembangkan memfasilitasi peserta didik untuk menentukan jawaban				
		Media yang dikembangkan menyajikan materi literasi digital				

Adaptasi dari :

Dia Atun Munawaroh. Pengembangan E-Modul Pembelajaran Berbasis Kurikulum Merdeka dan Literasi Digital pada Materi Keanekaragaman Hayati SMA Kelas X dengan modifikasi oleh penulis.

D. Kritik dan Saran

……
……
……
……
……

E. Rumus dan Tabel Kriteria Penilaian

Penilaian menggunakan skala likert untuk menganalisis hasil validasi produk yang dilakukan oleh validator. Adapun perhitungannya menggunakan rumus sebagai berikut (Arifin, 2012) :

$$P = \frac{\Sigma R}{N} \text{ x } 100$$

Keterangan :

P = Persentase respon

ΣR = Jumlah jawaban yang diberikan

N = Jumlah skor maksimal

Setelah penilaian produk selesai dan mendapatkan persentase kelayakan, kemudian diinterpretasikan ke dalam kategori kelayakan berdasarkan tabel berikut :

Tabel Kriteria Media Pembelajaran

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

(Akbar, 2017)

F. Hasil Persentase

H. Kesimpulan

Checklist Syarat Ketuntasan Minimal (SKM) Pengembangan *Game* Edukasi Berbasis Android untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis dan Literasi Digital Kelas XI SMA ini dinyatakan :

d. Layak digunakan tanpa revisi
e. Layak digunakan dengan revisi
f. Tidak layak digunakan

Catatan : Harap dilingkari salah satu pilihan diatas

Semarang , ... 2025

Validator Ahli Literasi Digital

.....

NIP.

Lampiran 14 Instrumen Tanggapan Guru Biologi

INSTRUMEN TANGGAPAN GURU BIOLOGI

A. Lembar Penilaian

Judul Penelitian	**:**	**Pengembangan *Game* Edukasi Berbasis PBL Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Dan Literasi Digital Kelas XI SMA**
Peneliti	**:**	Umi Ngazizatul Mauludiyah (2108086151)
Prodi	**:**	Pendidikan Biologi
Instansi	**:**	UIN Walisongo Semarang

Validator

Nama :

Instansi :

Hari/Tanggal :

Bapak/Ibu yang saya hormati

Saya sebagai peneliti memohon bantuan kepada Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi berikut ini. Lembar validasi ini ditujukan untuk mengetahui penilaian Bapak/Ibu selaku guru biologi terhadap produk media pembelajaran *Game* edukasi

yang dikembangkan oleh peneliti. Pendapat, saran, kritikan, dan penilaian yang telah Bapak.Ibu berikan sangat bermanfaat dan berarti bagi peneliti guna untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas produk media pembelajaran ini. Oleh karena itu, atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi dibawah ini, saya ucapkan terima kasih banyak.

B. Petunjuk Penilaian

Lembar validasi ini dimaksudkan untuk menganalisis pendapat Bapak/Ibu selaku validator guru biologi terhadap kelayakan produk Media Pembelajaran Biologi berupa *Game* Edukasi untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis dan Literasi Digital Kelas 11 SMA dengan cara sebagai berikut:

1. Berilah tanda *checklist* (√) pada kolom yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek yang ada, dengan kriteria penilaian sebagai berikut :

Tabel Skala Likert

No.	Skor	Keterangan
1.	4	Sangat Baik
2.	3	Baik
3.	2	Kurang Baik
4.	1	Sangat Kurang Baik

(Sandjaja *et al*., 2020)

2. Jika terdapat komentar, kritik, dan saran yang ingin Bapak/Ibu sampaikan, silahkan disampaikan pada kolom yang telah disediakan.

C. Tabel Instrumen Guru Biologi

No.	Deskripsi	Penilaian			
		1 SKB	2 KB	3 B	4 SB
Aspek Kelayakan Isi					
1.	Materi yang disajikan sesuai dengan tingkat pemahaman peserta didik				
2.	Media pembelajaran biologi sesuai dengan Capaian Pembelajaran (CP))				
3.	Materi yang disajikan sesuai dengan Tujuan Pembelajaran (TP)				
4.	Materi yang disajikan benar				
5.	Materi disajikan secara sistematis				

No.	Deskripsi	Penilaian			
		1 SKB	2 KB	3 B	4 SB
Aspek Kebahasaan					
6.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami oleh peserta didik				
7.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah Ejaan yang disempurnakan (EYD)				
8.	Istilah yang digunakan dalam media disajikan secara konsisten				
9.	Nama ilmiah/asing dalam media pembelajaran *game* edukasi disajikan secara tepat				
10.	Menggunakan tanda baca bahasa dan istilah yang tepat				
Aspek Kelayakan Penyajian					
11.	Tata letak menu serasi dan sesuai				
12.	Desain tampilan media *game* edukasi menarik				

No.	Deskripsi	Penilaian			
		1 SKB	2 KB	3 B	4 SB
13.	Gambar yang digunakan jelas dan sesuai dengan materi sistem pencernaan				
14.	Video yang digunakan jelas dan sesuai dengan materi sistem pencernaan				
15.	Media pembelajaran sesuai dengan karakteristik materi sistem pencernaan manusia				
16.	Gradasi warna yang digunakan sesuai sehingga dapat membantu memperjelas fungsi				
17.	Penggunaan variasi huruf tidak berlebihan				
18.	Spasi antar teks sudah sesuai dan tidak mengganggu				
19.	Media pembelajaran biologi interaktif untuk pembelajaran				
20.	Musik yang digunakan tidak mengganggu				
21.	Tampilan *background* sesuai dan tidak mengganggu pandangan				

No.	Deskripsi	Penilaian			
		1 SKB	2 KB	3 B	4 SB
Kemudahan Pengoperasian					
22.	Terdapat petunjuk media pembelajaran dan mudah dipahami				
23.	Media pembelajaran mudah untuk dioperasikan				
24.	Media pembelajaran praktis digunakan				
Penyajian Materi					
25.	Materi sesuai dengan Tujuan Pembelajaran (TP)				
26.	Materi disajikan secara sistematis				
Aspek Keterlaksanaan					
27.	Media pembelajaran *game* edukasi dapat digunakan peserta didik sebagai sarana belajar yang menyenangkan				

No.	Deskripsi	Penilaian			
		1 SKB	2 KB	3 B	4 SB
28.	Media pembelajaran *game* edukasi dapat digunakan kapan saja dan dimana saja				

Adaptasi dari :

Zuhlina (2023). Pengembangan Media Pembelajaran *Game* Edukasi Android Menggunakan *Construct* 3 pada Materi Sistem Pencernaan Manusia Kelas XI SMA dengan modifikasi oleh penulis

Nada Oktavia Putri (2024). Pengembangan *Game* Edukasi Berbasis Aplikasi Android Untuk Melatih Literasi Digital Dan Keterampilan Argumentasi Ilmiah Siswa Kelas X SMA Pada Materi Virus Dan Peranannya dengan modifikasi oleh penulis.

D. Kritik dan Saran

……

……

……

……

……

E. Rumus dan Tabel Kriteria Penilaian

Penilaian menggunakan skala likert untuk menganalisis hasil validasi produk yang dilakukan oleh validator. Adapun perhitungannya menggunakan rumus sebagai berikut (Arifin, 2012) :

$$P = \frac{\Sigma R}{N} \text{ x } 100$$

Keterangan :

P = Persentase respon

ΣR = Jumlah jawaban yang diberikan

N = Jumlah skor maksimal

Setelah penilaian produk selesai dan mendapatkan persentase kelayakan, kemudian diinterpretasikan ke dalam kategori kelayakan berdasarkan tabel berikut :

Tabel Kriteria Media Pembelajaran

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

(Akbar, 2017)

F. Hasil Persentase

G. Kesimpulan

Checklist Syarat Ketuntasan Minimal (SKM) Pengembangan *Game* Edukasi Berbasis Android untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis dan Literasi Digital Kelas XI SMA ini dinyatakan :

a. Layak digunakan tanpa revisi
b. Layak digunakan dengan revisi
c. Tidak layak digunakan

Catatan : Harap dilingkari salah satu pilihan diatas

Semarang , ... 2025

Guru Biologi

.....

NIP.

Lampiran 15 Instrumen Uji Skala Kecil

Nama Peserta Didik :

Kelas :

A. Petunjuk Pengisian

1. Berilah tanda *checklist* (√) pada kolom yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek yang ada, dengan kriteria penilaian sebagai berikut :

Tabel Skala Likert

No.	Skor	Keterangan
1.	4	Sangat Baik
2.	3	Baik
3.	2	Kurang Baik
4.	1	Sangat Kurang Baik

(Sandjaja *et al*., 2020)

2. Atas kesediaan dan bantuan peserta didik untuk mengisi angket respon ini, saya sebagai peneliti mengucapkan terima kasih.

3. Tabel Instrumen Respon Peserta Didik

No.	Pernyataan	Penilaian			
		1 SKB	2 KB	3 B	4 SB
1.	Materi yang disajikan mudah di mengerti				
2.	Jenis huruf yang digunakan jelas				
3.	Ilustrasi gambar yang disajikan dapat dipahami dengan baik				
4.	Menu petunjuk penggunaan mudah dipahami sehingga saya dapat menggunakan *game* edukasi dengan baik				
5.	*Backsound* , *background* dan warna serasi sehingga tidak mengganggu konsentrasi				
6.	Tampilan *game* edukasi ini secara keseluruhan menarik				
7.	*Game* edukasi membantu saya belajar mandiri				
8.	Saya senang belajar menggunakan *game* edukasi untuk mempermudah pemahaman pada materi sistem pencernaan manusia				

Adaptasi dari :

Athiyatul Mizza. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Biologi Berbasis *Problem Solving* Terintegrasi *Unity of Sciences* (UOS) Untuk Memberdayakan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI MA dengan modifikasi oleh penulis.

Lampiran 16 Hasil Validasi Ahli Media

INSTRUMEN VALIDASI AHLI MEDIA

A. Lembar Validasi

Judul Penelitian	:	**Pengembangan *Game* Edukasi Berbasis PBL untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis dan Literasi Digital Kelas XI SMA**
Peneliti	:	Umi Ngazizatul Mauludiyah (2108086151)
Prodi	:	Pendidikan Biologi
Instansi	:	UIN Walisongo Semarang

Validator

Nama : Bunga Ihda Norra, M.Pd.
Instansi : UIN Walisongo Semarang
Hari/Tanggal : Kamis, 5 Juni2025

Bapak/Ibu yang saya hormati

Saya sebagai peneliti memohon bantuan kepada Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi berikut ini. Lembar validasi ini ditujukan untuk mengetahui penilaian Bapak/Ibu selaku Ahli Media terhadap produk media pembelajaran *Game* edukasi yang dikembangkan oleh peneliti. Pendapat, saran, kritikan, dan penilaian yang telah Bapak/Ibu berikan sangat bermanfaat dan berarti bagi peneliti guna untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas produk media pembelajaran ini. Oleh karena itu, atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi dibawah ini, saya ucapkan terima kasih banyak.

B. Petunjuk Penilaian

Lembar validasi ini dimaksudkan untuk menganalisis pendapat Bapak/Ibu selaku validator Ahli Media terhadap kelayakan produk Media Pembelajaran Biologi berupa *Game* Edukasi untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis dan Literasi Digital Kelas 11 SMA dengan cara sebagai berikut:

1. Berilah tanda *checklist* (√) pada kolom yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek yang ada, dengan kriteria penilaian sebagai berikut :

Tabel Skala Likert

No.	Skor	Keterangan
1.	4	Sangat Baik
2.	3	Baik
3.	2	Kurang Baik
4.	1	Sangat Kurang Baik

(Sandjaja *et al.*, 2020)

2. Jika terdapat komentar, kritik, dan saran yang ingin Bapak/Ibu sampaikan, silahkan disampaikan pada kolom yang telah disediakan.

C. Tabel Instrumen Penilaian Ahli Media

No.	Indikator	Deskripsi	Penilaian			
			1 SKB	2 KB	3 B	4 SB
Aspek Kelayakan Penyajian						
1.	Desain dan tata letak	Tata letak menu serasi dan sesuai			v	
2.		Desain tampilan media *game* edukasi menarik			v	
3.		Tombol navigasi disajikan dengan konsisten				v
4.	Kesesuaian gambar dan video dengan materi	Gambar yang disajikaan memiliki kualitas yang jelas				v
5.		Gambar yang disajikan sesuai dengan materi sistem pencernaan			v	
6.		Video yang disajikaan memiliki kualitas yang jelas				v
7.		Video yang disajikan sesuai dengan materi sistem pencernaan			v	
8.	Kesesuaian media dengan karakteristik materi	Media pembelajaran disesuaikan dengan karakteristik materi sistem pencernaan manusia			v	
9.	Desain warna	Gradasi warna yang digunakan sesuai, sehingga dapat				v

No.	Indikator	Deskripsi	Penilaian			
			1 SKB	2 KB	3 B	4 SB
		membantu memperjelas fungsi/tombol				
10.	Tampilan huruf	Penggunaan variasi huruf tidak berlebihan				v
11.		Spasi antar teks sudah sesuai dan tidak mengganggu			v	
12.	Keinteraktifan	Media pembelajaran biologi interaktif untuk pembelajaran		v		
13.	*Backsound*	Musik yang digunakan tidak mengganggu				v
14.	*Background*	Tampilan *background* tidak mengganggu fokus peserta didik			v	
Kemudahan Pengoperasian						
15.	Petunjuk penggunaan media pembelajaran	Terdapat petunjuk media pembelajaran dan mudah dipahami				v
16.	Kemudahan mengoperasikan media pembelajaran	Media pembelajaran mudah untuk dioperasikan			v	
17.	Kepraktisan penggunaan media	Media pembelajaran praktis digunakan sehingga peserta didik dapat mengakses materi pembelajaran secara fleksibel			v	
Penyajian Materi						
18.	Kesesuaian materi	Materi sesuai dengan Tujuan Pembelajaran (TP)			v	
19.		Materi disajikan secara sistematis				v
Aspek Keterlaksanaan						

No.	Indikator	Deskripsi	Penilaian			
			1 SKB	2 KB	3 B	4 SB
20.	Kegunaan media	Media pembelajaran *game* edukasi dapat digunakan peserta didik sebagai sarana belajar yang menyenangkan				v
21.	Portabilitas media pembelajaran	Media pembelajaran *game* edukasi dapat digunakan kapan saja dan dimana saja				v

Adaptasi dari :

Nada Oktavia Putri (2024). Pengembangan Game Edukasi Berbasis Aplikasi Android Untuk Melatih Literasi Digital Dan Keterampilan Argumentasi Ilmiah Siswa Kelas X SMA Pada Materi Virus Dan Peranannya dengan modifikasi oleh penulis.

D. Kritik dan Saran

Musik pada game bisa diubah supaya tidak lebih mengganggu, dikarenakan gamifikasi disini untuk membantu pembelajaran, bukan untuk bermain. Soal pada game bisa dibuat lebih berpikir kritis. Belum bisa dikatakan sangat interaktif, karena masih bersifat satu arah saja.

E. Rumus dan Tabel Kriteria Penilaian

Penilaian menggunakan skala likert untuk menganalisis hasil validasi produk yang dilakukan oleh validator. Adapun perhitungannya menggunakan rumus sebagai berikut (Arifin, 2012) :

$$P = \frac{\Sigma R}{N} \times 100$$

Keterangan :

P = Persentase respon

ΣR = Jumlah jawaban yang diberikan

N = Jumlah skor maksimal

Setelah penilaian produk selesai dan mendapatkan persentase kelayakan, kemudian diinterpretasikan ke dalam kategori kelayakan berdasarkan tabel berikut :

Tabel Kriteria Media Pembelajaran

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

(Akbar, 2017)

F. Hasil Persentase

85.71

G. Kesimpulan

Checklist Syarat Ketuntasan Minimal (SKM) Pengembangan *Game* Edukasi Berbasis Android untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis dan Literasi Digital Kelas XI SMA ini dinyatakan :

a. Layak digunakan tanpa revisi
b. Layak digunakan dengan revisi
c. Tidak layak digunakan

Catatan : Harap dilingkari salah satu pilihan diatas

Semarang , 5 Juni2025
Validator Ahli Media

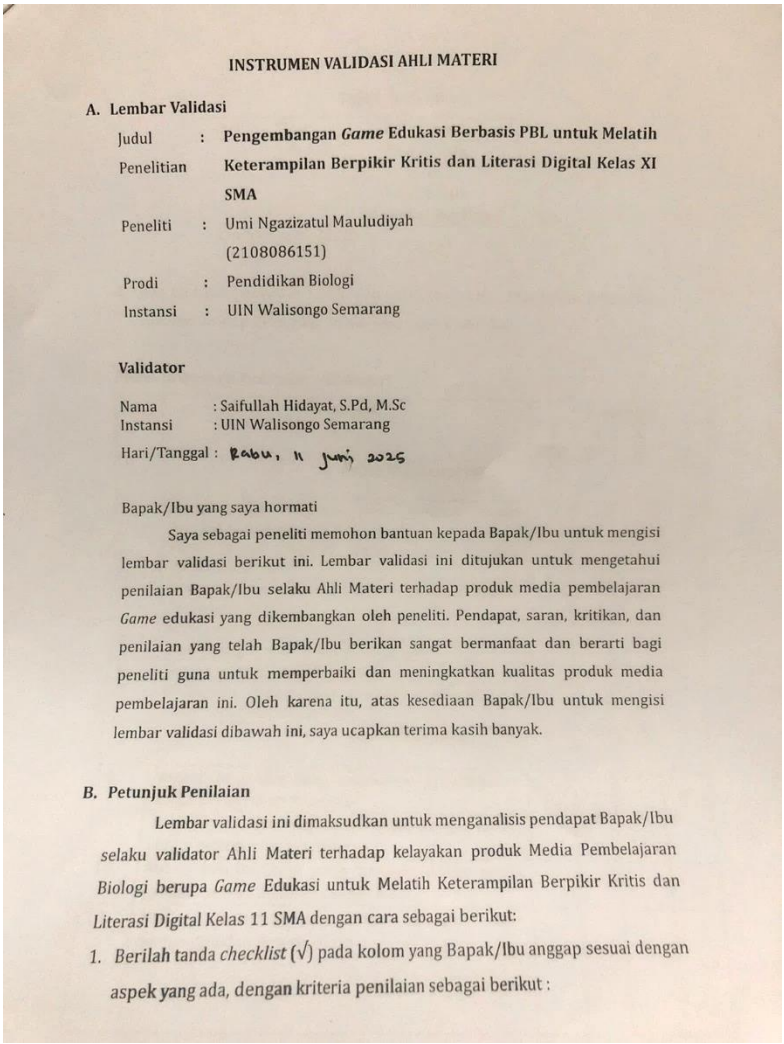


Bunga Ihda Norra, M.Pd.
NIP. 198609032023212035

Lampiran 17 Rekapitulasi Ahli Media

Validator	Indikator																				
	Aspek Kelayakan Penyajian														Aspek Kemudahan Pengoperasian			Penyajian Materi		Aspek Keterlaksanaan	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Bunga Ihda Norra, M.Pd.	3	3	4	4	3	4	3	3	4	4	3	2	4	3	4	3	3	3	4	4	4
Jumlah	3	3	4	4	3	4	3	3	4	4	3	2	4	3	4	3	3	3	4	4	4
Jumlah Max Per-Indikator	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
% Per-Indikator	75	75	100	100	75	100	75	75	100	100	75	50	100	75	100	75	75	75	100	100	100
Jumlah Seluruh Indikator	72																				
Jumlah Max Seluruh Indikator	84																				
% Keseluruhan	85.71428571																				
Kategori Keseluruhan	Sangat Valid																				
% Rata-Rata Per-Aspek	83.92														83.3			87.5		100	
Kategori Rata-Rata Per-Aspek	Cukup Valid														Cukup Valid			Sangat Valid		Sangat Valid	
% Rata-Rata Keseluruhan	88.69																				
Kategori Rata-Rata Keseluruhan	Sangat Valid																				

Lampiran 18 Hasil Validasi Ahli Materi



INSTRUMEN VALIDASI AHLI MATERI

A. Lembar Validasi

Judul Penelitian : **Pengembangan *Game* Edukasi Berbasis PBL untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis dan Literasi Digital Kelas XI SMA**

Peneliti : Umi Ngazizatul Mauludiyah (2108086151)

Prodi : Pendidikan Biologi

Instansi : UIN Walisongo Semarang

Validator

Nama : Saifullah Hidayat, S.Pd, M.Sc
Instansi : UIN Walisongo Semarang
Hari/Tanggal : Rabu, 11 Juni 2025

Bapak/Ibu yang saya hormati

Saya sebagai peneliti memohon bantuan kepada Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi berikut ini. Lembar validasi ini ditujukan untuk mengetahui penilaian Bapak/Ibu selaku Ahli Materi terhadap produk media pembelajaran *Game* edukasi yang dikembangkan oleh peneliti. Pendapat, saran, kritikan, dan penilaian yang telah Bapak/Ibu berikan sangat bermanfaat dan berarti bagi peneliti guna untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas produk media pembelajaran ini. Oleh karena itu, atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi dibawah ini, saya ucapkan terima kasih banyak.

B. Petunjuk Penilaian

Lembar validasi ini dimaksudkan untuk menganalisis pendapat Bapak/Ibu selaku validator Ahli Materi terhadap kelayakan produk Media Pembelajaran Biologi berupa *Game* Edukasi untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis dan Literasi Digital Kelas 11 SMA dengan cara sebagai berikut:

1. Berilah tanda *checklist* (√) pada kolom yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek yang ada, dengan kriteria penilaian sebagai berikut :

Tabel Skala Likert

No.	Skor	Keterangan
1.	4	Sangat Baik
2.	3	Baik
3.	2	Kurang Baik
4.	1	Sangat Kurang Baik

(Sandjaja *et al.*, 2020)

2. Jika terdapat komentar, kritik, dan saran yang ingin Bapak/Ibu sampaikan, silahkan disampaikan pada kolom yang telah disediakan.

C. Tabel Instrumen Penilaian Ahli Materi

No.	Deskripsi	Penilaian			
		1 SKB	2 KB	3 B	4 SB
	Aspek Kelayakan Isi				
1.	Materi yang disajikan sesuai dengan tingkat pemahaman peserta didik				✓
2.	Materi yang disajikan sesuai dengan Capaian Pembelajaran (CP)				✓
3.	Materi yang disajikan sesuai dengan Tujuan Pembelajaran (TP)				✓
4.	Materi disajikan secara sistematis				✓
5.	Materi yang disajikan mudah dipahami				✓
6.	Konsep materi yang disajikan benar				✓
7.	Kedalaman materi yang disajikan sesuai dengan materi pembelajaran di SMA			✓	
	Aspek Penyajian				
8.	Menyajikan gambar yang berhubungan dengan materi sistem pencernaan manusia				✓
9.	Menyajikan video yang berhubungan dengan materi sistem pencernaan manusia			✓	
10.	Materi pembelajaran yang terdapat dalam media pembelajaran diuraikan dengan jelas				✓
11.	Media menyediakan menu materi agar mempermudah peserta didik				✓

No.	Deskripsi	Penilaian			
		1 SKB	2 KB	3 B	4 SB
	Aspek Kebahasaan				
12.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami oleh peserta didik				✓
13.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tata bahasa indonesia yang baik dan benar				✓
14.	Istilah yang digunakan dalam media pembelajaran disajikan secara konsisten				✓
15.	Nama ilmiah/asing dalam media pembelajaran *game* edukasi disajikan secara tepat				✓
16.	Menggunakan tanda baca bahasa dan istilah yang tepat			✓	
17.	Bahasa yang digunakan tidak menimbulkan makna ganda				✓

Adaptasi dari :

Zuhlina (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Game Edukasi Android Menggunakan Construct 3 pada Materi Sistem Pencernaan Manusia Kelas XI SMA dengan modifikasi oleh penulis.

D. Kritik dan Saran

Sesuai Catatan di materi

E. Rumus dan Tabel Kriteria Penilaian

Penilaian menggunakan skala likert untuk menganalisis hasil validasi produk yang dilakukan oleh validator. Adapun perhitungannya menggunakan rumus sebagai berikut (Arifin, 2012) :

$$P = \frac{\sum R}{N} \times 100$$

Keterangan :

P = Persentase respon

ΣR = Jumlah jawaban yang diberikan

N = Jumlah skor maksimal

Setelah penilaian produk selesai dan mendapatkan persentase kelayakan, kemudian diinterpretasikan ke dalam kategori kelayakan berdasarkan tabel berikut :

Tabel Kriteria Media Pembelajaran

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

(Akbar, 2017)

F. Hasil Persentase

95.33 %

G. Kesimpulan

Checklist Syarat Ketuntasan Minimal (SKM) Pengembangan *Game* Edukasi Berbasis Android untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis dan Literasi Digital Kelas XI SMA ini dinyatakan :

a. Layak digunakan tanpa revisi

b. Layak digunakan dengan revisi

c. Tidak layak digunakan

Catatan : Harap dilingkari salah satu pilihan diatas

Semarang , 11 Juni 2025

Validator Ahli Materi



Saifullah Hidayat, S.Pd, M.Sc

NIP. 199010122016011901

Lampiran 19 Rekapitulasi Ahli Materi

Validator	Indikator																	
	Aspek Kelayakan Isi							Aspek Penyajian				Aspek Kebahasaan						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Saifullah Hidayat, S.Pd., M.Sc	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	
Jumlah	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	
Jumlah Max Per-Indikator	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
% Per-Indikator	100	100	100	100	100	100	75	100	75	100	100	100	100	100	100	75	100	
Jumlah seluruh indikator	65																	
Jumlah max seluruh indikator	68																	
% Keseluruhan	95.58																	
Kategori Keseluruhan	Sangat Valid																	
% Rata-rata Per-Aspek	96.42							93.75				95.83						
Kategori Rata-Rata Per-Aspek	Sangat Valid							Sangat Valid				Sangat Valid						
% Rata-Rata Keseluruhan	95.33																	
Kategori Rata-Rata Keseluruhan	Sangat Valid																	

Lampiran 20 Hasil Validasi Ahli Metodologi

INSTRUMEN VALIDASI AHLI METODOLOGI PEMBELAJARAN

A. Lembar Validasi

Judul Penelitian	:	**Pengembangan *Game* Edukasi Berbasis PBL untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Dan Literasi Digital Kelas XI SMA**
Peneliti	:	Umi Ngazizatul Mauludiyah (2108086151)
Prodi	:	Pendidikan Biologi
Instansi	:	UIN Walisongo Semarang

Validator

Nama : Nadzani Latifatur Rofi'ah, M.Pd
Instansi : UIN Walisongo Semarang
Hari/Tanggal : Jumat / 13 Juni 2025

Bapak/Ibu yang saya hormati

Saya sebagai peneliti memohon bantuan kepada Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi berikut ini. Lembar validasi ini ditujukan untuk mengetahui penilaian Bapak/Ibu selaku Ahli Metodologi Pembelajaran PBL terhadap produk media pembelajaran *Game* edukasi yang dikembangkan oleh peneliti. Pendapat, saran, kritikan, dan penilaian yang telah Bapak/Ibu berikan sangat bermanfaat dan berarti bagi peneliti guna untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas produk media pembelajaran ini. Oleh karena itu, atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi dibawah ini, saya ucapkan terima kasih banyak.

B. Petunjuk Penilaian

Lembar validasi ini dimaksudkan untuk menganalisis pendapat Bapak/Ibu selaku validator Ahli Metodologi terhadap kelayakan produk Media Pembelajaran Biologi berupa *Game* Edukasi untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis dan Literasi Digital Kelas 11 SMA dengan cara sebagai berikut:

1. Berilah tanda *checklist* (√) pada kolom yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek yang ada, dengan kriteria penilaian sebagai berikut :

Tabel Skala Likert

No.	Skor	Keterangan
1.	4	Sangat Baik
2.	3	Baik
3.	2	Kurang Baik
4.	1	Sangat Kurang Baik

(Sandjaja *et al.*, 2020)

2. Jika terdapat komentar, kritik, dan saran yang ingin Bapak/Ibu sampaikan, silahkan disampaikan pada kolom yang telah disediakan.

C. Tabel Instrumen Penilaian Ahli Metodologi Pembelajaran

Deskripsi	Penilaian			
	1 SKB	2 KB	3 B	4 SB
Tujuan Pembelajaran				
1. Rumusan tujuan pembelajaran (TP) sesuai dengan capaian pembelajaran (CP) yang ada				✓
2. Materi yang disajikan sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ada			✓	
Penyajian masalah sebagai basis pembelajaran				
3. Permasalahan yang disajikan terdapat dalam kehidupan sehari-hari				✓
4. Permasalahan yang disajikan sesuai dengan materi sistem pencernaan manusia				✓
5. Masalah yang disajikan menarik			✓	
6. Fenomena permasalahan disajikan dengan jelas dan mudah dipahami				✓
Integrasi dengan Model Pembalajaran PBL *(Problem Based Learning)*				
7. Pembelajaran dimulai dengan menampilkan orientasi masalah				✓
8. Media dapat mengorganisasikan peserta didik untuk belajar, sehingga peserta didik dapat memahami masalah yang dimunculkan			✓	
9. Media dapat mendorong peserta didik melakukan penyelidikan untuk mendiskusikan masalah yang disajikan dan memecahkan masalah				✓

Deskripsi	Penilaian			
	1 SKB	2 KB	3 B	4 SB
10. Terdapat penyajian hasil karya agar peserta didik dapat menuangkan hasil penyelesaian masalah dalam bentuk karya			✓	
11. Peserta didik dapat merefleksikan penyelidikan yang telah mereka lakukan			✓	
12. Langkah pembelajaran tersusun dan saling berkaitan				✓

Adaptasi dari :

Wahyuni Minatus Zahroh. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Pada Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit dengan modifikasi oleh penulis.

D. Kritik dan Saran

- Tambahkan TP terkait mekanisme pencernaan
- Perbaiki sintaks PBL
- Perbaiki masalah yang disajikan pada 'orientasi masalah', gunakan masalah otentik
- Perbaiki diksi dan struktur kalimat pada instruksi sintaks PBL

E. Rumus dan Tabel Kriteria Penilaian

Penilaian menggunakan skala likert untuk menganalisis hasil validasi produk yang dilakukan oleh validator. Adapun perhitungannya menggunakan rumus sebagai berikut (Arifin, 2012) :

$$P = \frac{\Sigma R}{N} \times 100$$

Keterangan :

P = Persentase respon

ΣR = Jumlah jawaban yang diberikan

N = Jumlah skor maksimal

Setelah penilaian produk selesai dan mendapatkan persentase kelayakan, kemudian diinterpretasikan ke dalam kategori kelayakan berdasarkan tabel berikut :

Tabel Kriteria Media Pembelajaran

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

(Akbar, 2017)

F. Hasil Persentase

89,58 %

G. Kesimpulan

Checklist Syarat Ketuntasan Minimal (SKM) Pengembangan *Game* Edukasi Berbasis Android untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis dan Literasi Digital Kelas XI SMA ini dinyatakan :

a. Layak digunakan tanpa revisi
b. Layak digunakan dengan revisi
c. Tidak layak digunakan

Catatan : Harap dilingkari salah satu pilihan diatas

Semarang , 13 Juni 2025

Validator Ahli Metodologi Pembelajaran

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

Lampiran 21 Rekapitulasi Ahli Metodologi

Validator	Indikator											
	Aspek Tujuan Pembelajaran		Aspek Penyajian Masalah sebagai Basis Pembelajaran				Intergrasi dengan Model Pembelajaran PBL					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ndzani Latifatur Rofi'ah, M.Pd	4	3	4	4	3	4	4	3	4	3	3	4
Jumlah	4	3	4	4	3	4	4	3	4	3	3	4
Jumlah Max Per-Indikator	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
% Per-Indikator	100	75	100	100	75	100	100	75	100	75	75	100
Jumlah Seluruh Indikator	43											
Jumlah Max Seluruh Indikator	48											
% Keseluruhan	89.58											
Kategori Keseluruhan	Sangat Valid											
% Rata-Rata Per-Aspek	87.5		93.75				87.5					
Kategori Rata-Rata Per-Aspek	Sangat Valid		Sangat Valid				Sangat Valid					
% Rata-Rata Keseluruhan	89.58											
Kategori Rata-Rata Keseluruhan	Sangat Valid											

Lampiran 22 Hasil Validasi Ahli Berpikir Kritis

INSTRUMEN VALIDASI AHLI BERPIKIR KRITIS

A. Lembar Validasi

Judul Penelitian	:	**Pengembangan *Game* Edukasi Berbasis PBL untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis dan Literasi Digital Kelas XI SMA**
Peneliti	:	Umi Ngazizatul Mauludiyah (2108086151)
Prodi	:	Pendidikan Biologi
Instansi	:	UIN Walisongo Semarang

Validator

Nama : Elina Lestariyanti, M.Pd

Instansi : UIN Walisongo Semarang

Hari/Tanggal :

Bapak/Ibu yang saya hormati

Saya sebagai peneliti memohon bantuan kepada Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi berikut ini. Lembar validasi ini ditujukan untuk mengetahui penilaian Bapak/Ibu selaku Ahli Berpikir kritis terhadap produk media pembelajaran *Game* edukasi yang dikembangkan oleh peneliti. Pendapat, saran, kritikan, dan penilaian yang telah Bapak/Ibu berikan sangat bermanfaat dan berarti bagi peneliti guna untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas produk media pembelajaran ini. Oleh karena itu, atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi dibawah ini, saya ucapkan terima kasih banyak.

B. Petunjuk Penilaian

Lembar validasi ini dimaksudkan untuk menganalisis pendapat Bapak/Ibu selaku validator Ahli Berpikir kritis terhadap kelayakan produk Media Pembelajaran Biologi berupa *Game* Edukasi untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis dan Literasi Digital Kelas 11 SMA dengan cara sebagai berikut:

1. Berilah tanda *checklist* (√) pada kolom yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek yang ada, dengan kriteria penilaian sebagai berikut :

Tabel Skala Likert

No.	Skor	Keterangan
1.	4	Sangat Baik
2.	3	Baik
3.	2	Kurang Baik
4.	1	Sangat Kurang Baik

(Sandjaja *et al.*, 2020)

2. Jika terdapat komentar, kritik, dan saran yang ingin Bapak/Ibu sampaikan, silahkan disampaikan pada kolom yang telah disediakan.

C. Tabel Instrumen Penilaian Berpikir Kritis

No.	Indikator	Deskripsi	Penilaian			
			1 SKB	2 KB	3 B	4 SB
Aspek Berpikir Kritis						
1.	*Elementary Clarification* (memberikan penjelasan sederhana)	Informasi yang disajikan dapat mendukung peserta didik untuk menganalisis jawaban			✓	
2.	*The Basic for the Decisions* (menentukan dasar pengambilan keputusan)	Informasi yang disajikan dapat mendorong peserta didik untuk mempertimbangkan keputusan				✓
3.	*Inference* (menarik kesimpulan)	Informasi yang disajikan dapat mendorong peserta didik untuk memberikan kesimpulan dalam menyelesaikan permasalahan				✓
4.	*Advance Clarification* (memberikan penjelasan lanjut)	Informasi yang disajikan mampu melatih peserta didik untuk menganalisis argumen				✓
5.	Strategi dan Taktik	Informasi yang disajikan dapat mendukung untuk memutuskan tindakan / solusi				✓

Adaptasi dari :

Athiyatul Mizza. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Biologi Berbasis *Problem Solving* Terintegrasi *Unity of Sciences* (UOS) Untuk Memberdayakan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI MA dengan modifikasi oleh penulis.

D. Kritik dan Saran

Soal - soal yg disajikan sudah sesuai indikator. Namun, perlu perbaikan tata bahasa dan redaksi agar lebih akademis, jelas, dan sistematis

E. Rumus dan Tabel Kriteria Penilaian

Penilaian menggunakan skala likert untuk menganalisis hasil validasi produk yang dilakukan oleh validator. Adapun perhitungannya menggunakan rumus sebagai berikut (Arifin, 2012) :

$$P = \frac{\Sigma R}{N} \times 100$$

Keterangan :

P = Persentase respon

ΣR = Jumlah jawaban yang diberikan

N = Jumlah skor maksimal

Setelah penilaian produk selesai dan mendapatkan persentase kelayakan, kemudian diinterpretasikan ke dalam kategori kelayakan berdasarkan tabel berikut :

Tabel Kriteria Media Pembelajaran

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

(Akbar, 2017)

F. Hasil Persentase

Sangat valid

G. Kesimpulan

Checklist Syarat Ketuntasan Minimal (SKM) Pengembangan *Game* Edukasi Berbasis Android untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis dan Literasi Digital Kelas XI SMA ini dinyatakan :

a. Layak digunakan tanpa revisi
b. Layak digunakan dengan revisi
c. Tidak layak digunakan

Catatan : Harap dilingkari salah satu pilihan diatas

Semarang , 15 Juni 2025

Validator Ahli Berpikir Kritis

Elina Lestariyanti, M.Pd

NIP. 199106192019032022

Lampiran 23 Rekapitulasi Ahli Berpikir Kritis

Validator	Indikator				
	Aspek Berpikir Kritis				
	1	**2**	**3**	**4**	**5**
Elina	3	4	4	4	4
Jumlah	3	4	4	4	4
Jumlah Max Per-Indikator	4	4	4	4	4
% Per-Indikator	75	100	100	100	100
Jumlah seluruh indikator	19				
Jumlah max seluruh indikator	20				
% Keseluruhan	95				
Kategori Keseluruhan	Sangat Valid				

Lampiran 24 Hasil Validasi Ahli Literasi Digital

INSTRUMEN VALIDASI AHLI LITERASI DIGITAL

A. Lembar Validasi

Judul Penelitian	:	**Pengembangan *Game* Edukasi Berbasis PBL untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis dan Literasi Digital Kelas XI SMA**
Peneliti	:	Umi Ngazizatul Mauludiyah (2108086151)
Prodi	:	Pendidikan Biologi
Instansi	:	UIN Walisongo Semarang

Validator

Nama : Dian Tauhidah, M.Pd

Instansi : UIN Walisongo Semarang

Hari/Tanggal : Kamis, 12 Juni 2025

Bapak/Ibu yang saya hormati

Saya sebagai peneliti memohon bantuan kepada Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi berikut ini. Lembar validasi ini ditujukan untuk mengetahui penilaian Bapak/Ibu selaku Ahli Literasi Digital terhadap produk media pembelajaran *Game* edukasi yang dikembangkan oleh peneliti. Pendapat, saran, kritikan, dan penilaian yang telah Bapak/Ibu berikan sangat bermanfaat dan berarti bagi peneliti guna untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas produk media pembelajaran ini. Oleh karena itu, atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi dibawah ini, saya ucapkan terima kasih banyak.

B. Petunjuk Penilaian

Lembar validasi ini dimaksudkan untuk menganalisis pendapat Bapak/Ibu selaku validator Ahli Literasi Digital terhadap kelayakan produk Media Pembelajaran Biologi berupa *Game* Edukasi untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis dan Literasi Digital Kelas 11 SMA dengan cara sebagai berikut:

1. Berilah tanda *checklist* (√) pada kolom yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek yang ada, dengan kriteria penilaian sebagai berikut :

Tabel Skala Likert

No.	Skor	Keterangan
1.	4	Sangat Baik
2.	3	Baik
3.	2	Kurang Baik
4.	1	Sangat Kurang Baik

(Sandjaja *et al.*, 2020)

2. Jika terdapat komentar, kritik, dan saran yang ingin Bapak/Ibu sampaikan, silahkan disampaikan pada kolom yang telah disediakan.

C. Tabel Instrumen Penilaian Berpikir Kritis

No.	Indikator	Deskripsi	Penilaian			
			1 SKB	2 KB	3 B	4 SB
Aspek Literasi Digital						
1.	Pencarian di Internet *(Internet Searching)*	Media yang dikembangkan dapat melatih peserta didik untuk mampu melakukan pencarian di internet				✓
		Media yang dikembangkan dapat mendukung peserta didik untuk membuka berbagai format file				✓
2.	Pandu Arah Hypertext *(Hypertextual Navigation)*	Media yang dikembangkan menyediakan referensi yang bersumber dari *web*				✓
		Media yang dikembangkan menyediakan *hyperlink* untuk membuka halaman lain				✓
		Hyperlink berfungsi dengan baik				✓
3.	Evaluasi Konten Informasi *(Content evaluation*	Media yang dikembangkan mendukung peserta didik untuk mengevaluasi sumber dari internet			✓	
		Media yang dikembangkan mendukung peserta didik untuk memilih sumber informasi dari internet				✓
4.	Penyusunan Pengetahuan *(Knowledge Assembly*	Media yang dikembangkan memfasilitasi peserta didik untuk menentukan jawaban				✓
		Media yang dikembangkan menyajikan materi literasi digital				✓

Adaptasi dari :

Dia Atun Munawaroh. Pengembangan E-Modul Pembelajaran Berbasis Kurikulum Merdeka dan Literasi Digital pada Materi Keanekaragaman Hayati SMA Kelas X dengan modifikasi oleh penulis.

D. Kritik dan Saran

- Tambahkan kolom referensi untuk tugas / pekerjaan siswa
- Perbanyak kuis catatan

E. Rumus dan Tabel Kriteria Penilaian

Penilaian menggunakan skala likert untuk menganalisis hasil validasi produk yang dilakukan oleh validator. Adapun perhitungannya menggunakan rumus sebagai berikut (Arifin, 2012) :

$$P = \frac{\Sigma R}{N} \times 100$$

Keterangan :

P = Persentase respon

ΣR = Jumlah jawaban yang diberikan

N = Jumlah skor maksimal

Setelah penilaian produk selesai dan mendapatkan persentase kelayakan, kemudian diinterpretasikan ke dalam kategori kelayakan berdasarkan tabel berikut :

Tabel Kriteria Media Pembelajaran

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

(Akbar, 2017)

F. Hasil Persentase

97.2 %

G. Kesimpulan

Checklist Syarat Ketuntasan Minimal (SKM) Pengembangan *Game* Edukasi Berbasis Android untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis dan Literasi Digital Kelas XI SMA ini dinyatakan :

a. Layak digunakan tanpa revisi
b. Layak digunakan dengan revisi
c. Tidak layak digunakan

Catatan : Harap dilingkari salah satu pilihan diatas

Semarang , 12 Juni 2025

Validator Ahli Literasi Digital

Dian Tauhidah, M.Pd

NIP. 199310042019032014

Lampiran 25 Rekapitulasi Ahli Literasi Digital

Validator	Indikator								
	Aspek Literasi Digital								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Dian Tauhidah, M.Pd	4	4	4	4	4	3	4	4	4
Jumlah	4	4	4	4	4	3	4	4	4
Jumlah Max Per-Indikator	4	4	4	4	4	4	4	4	4
% Per-Indikator	100	100	100	100	100	75	100	100	100
Jumlah seluruh indikator	35								
Jumlah max seluruh indikator	36								
% Keseluruhan	97.22								
Kategori Keseluruhan	Sangat Valid								

Lampiran 26 Hasil Angket Tanggapan Guru Biologi

INSTRUMEN TANGGAPAN GURU BIOLOGI

A. Lembar Penilaian

Judul Penelitian	:	**Pengembangan *Game* Edukasi Berbasis PBL untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Dan Literasi Digital Kelas XI SMA**
Peneliti	:	Umi Ngazizatul Mauludiyah (2108086151)
Prodi	:	Pendidikan Biologi
Instansi	:	UIN Walisongo Semarang

Validator

Nama : SRI NURYANI, M.Pd

Instansi : SMA N 12 Semarang

Hari/Tanggal : 16 - 6 - 2025

Bapak/Ibu yang saya hormati

Saya sebagai peneliti memohon bantuan kepada Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi berikut ini. Lembar validasi ini ditujukan untuk mengetahui penilaian Bapak/Ibu selaku guru biologi terhadap produk media pembelajaran *Game* edukasi yang dikembangkan oleh peneliti. Pendapat, saran, kritikan, dan penilaian yang telah Bapak.Ibu berikan sangat bermanfaat dan berarti bagi peneliti guna untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas produk media pembelajaran ini. Oleh karena itu, atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi dibawah ini, saya ucapkan terima kasih banyak.

B. Petunjuk Penilaian

Lembar validasi ini dimaksudkan untuk menganalisis pendapat Bapak/Ibu selaku validator guru biologi terhadap kelayakan produk Media Pembelajaran Biologi berupa *Game* Edukasi untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis dan Literasi Digital Kelas 11 SMA dengan cara sebagai berikut:

1. Berilah tanda *checklist* (√) pada kolom yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek yang ada, dengan kriteria penilaian sebagai berikut :

Tabel Skala Likert

No.	Skor	Keterangan
1.	4	Sangat Baik
2.	3	Baik
3.	2	Kurang Baik
4.	1	Sangat Kurang Baik

(Sandjaja *et al.*, 2020)

2. Jika terdapat komentar, kritik, dan saran yang ingin Bapak/Ibu sampaikan, silahkan disampaikan pada kolom yang telah disediakan.

C. Tabel Instrumen Guru Biologi

No.	Deskripsi	Penilaian			
		1 SKB	2 KB	3 B	4 SB
	Aspek Kelayakan Isi				
1.	Materi yang disajikan sesuai dengan tingkat pemahaman peserta didik				✓
2.	Media pembelajaran biologi sesuai dengan Capaian Pembelajaran (CP))				✓
3.	Materi yang disajikan sesuai dengan Tujuan Pembelajaran (TP)				✓
4.	Materi yang disajikan benar				✓
5.	Materi disajikan secara sistematis				✓
	Aspek Kebahasaan				
6.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami oleh peserta didik				✓
7.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah Ejaan yang disempurnakan (EYD)				✓
8.	Istilah yang digunakan dalam media disajikan secara konsisten			✓	

No.	Deskripsi	Penilaian			
		1 SKB	2 KB	3 B	4 SB
9.	Nama ilmiah/asing dalam media pembelajaran *game* edukasi disajikan secara tepat				✓
10.	Menggunakan tanda baca bahasa dan istilah yang tepat				✓
	Aspek Kelayakan Penyajian				
11.	Tata letak menu serasi dan sesuai				✓
12.	Desain tampilan media *game* edukasi menarik				✓
13.	Gambar yang digunakan jelas dan sesuai dengan materi sistem pencernaan				✓
14.	Video yang digunakan jelas dan sesuai dengan materi sistem pencernaan			✓	
15.	Media pembelajaran sesuai dengan karakteristik materi sistem pencernaan manusia				✓
16.	Gradasi warna yang digunakan sesuai sehingga dapat membantu memperjelas fungsi				✓
17.	Penggunaan variasi huruf tidak berlebihan				✓
18.	Spasi antar teks sudah sesuai dan tidak mengganggu				✓
19.	Media pembelajaran biologi interaktif untuk pembelajaran				✓
20.	Musik yang digunakan tidak mengganggu			✓	
21.	Tampilan *background* sesuai dan tidak mengganggu pandangan				✓
	Kemudahan Pengoperasian				
22.	Terdapat petunjuk media pembelajaran dan mudah dipahami				✓
23.	Media pembelajaran mudah untuk dioperasikan				✓
24.	Media pembelajaran praktis digunakan				✓

No.	Deskripsi	Penilaian			
		1 SKB	2 KB	3 B	4 SB
	Penyajian Materi				
25.	Materi sesuai dengan Tujuan Pembelajaran (TP)				✓
26.	Materi disajikan secara sistematis				✓
	Aspek Keterlaksanaan				
27.	Media pembelajaran *game* edukasi dapat digunakan peserta didik sebagai sarana belajar yang menyenangkan				✓
28.	Media pembelajaran *game* edukasi dapat digunakan kapan saja dan dimana saja				✓

Adaptasi dari :

Zuhlina (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Game Edukasi Android Menggunakan Construct 3 pada Materi Sistem Pencernaan Manusia Kelas XI SMA dengan modifikasi oleh penulis

Nada Oktavia Putri (2024). Pengembangan Game Edukasi Berbasis Aplikasi Android Untuk Melatih Literasi Digital Dan Keterampilan Argumentasi Ilmiah Siswa Kelas X SMA Pada Materi Virus Dan Peranannya dengan modifikasi oleh penulis.

D. Kritik dan Saran

Sebaiknya diberikan tempat/lokasi itu mengerjakan tugas dari siswa

E. Rumus dan Tabel Kriteria Penilaian

Penilaian menggunakan skala likert untuk menganalisis hasil validasi produk yang dilakukan oleh validator. Adapun perhitungannya menggunakan rumus sebagai berikut (Arifin, 2012) :

$$P = \frac{\Sigma R}{N} \times 100$$

Keterangan :

P = Persentase respon

ΣR = Jumlah jawaban yang diberikan

N = Jumlah skor maksimal

Setelah penilaian produk selesai dan mendapatkan persentase kelayakan, kemudian diinterpretasikan ke dalam kategori kelayakan berdasarkan tabel berikut :

Tabel Kriteria Media Pembelajaran

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

(Akbar, 2017)

F. Hasil Persentase

98,4 %

G. Kesimpulan

Checklist Syarat Ketuntasan Minimal (SKM) Pengembangan *Game* Edukasi Berbasis Android untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis dan Literasi Digital Kelas XI SMA ini dinyatakan :

a. Layak digunakan tanpa revisi
b. Layak digunakan dengan revisi
c. Tidak layak digunakan

Catatan : Harap dilingkari salah satu pilihan diatas

Semarang, 16 Juni 2025

Guru Biologi

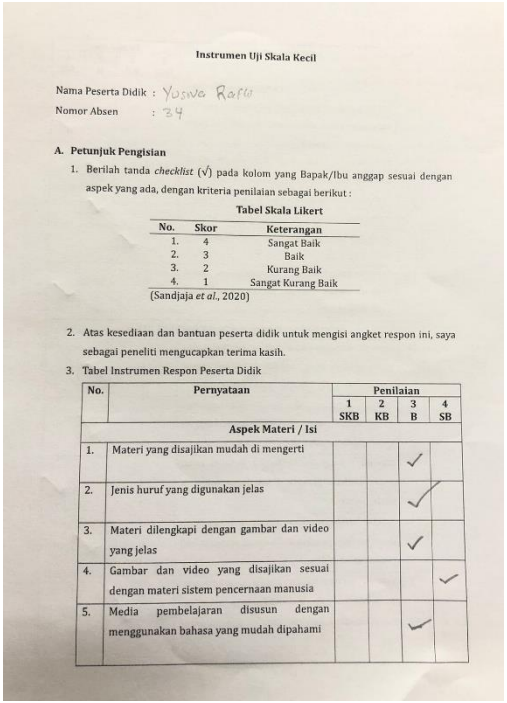
SRI NURYANI, M.Pd

NIP. 19760223 200801 2006

Lampiran 27 Rekapitulasi Tanggapan Guru Biologi

Validator	Indikator																										
	Aspek Kelayakan					Aspek Kebahasaan					Aspek Kelayakan Penyajian											Aspek Kemudahan Pengoperasian			Aspek Penyajian Materi		Aspek Keterlaksanaan	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Sri Nuryani, M.Pd	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4
Jumlah	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4
Jumlah Max Per-Indikator	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
% Per-Indikator	100	100	100	100	100	100	100	75	100	100	100	100	100	75	100	100	100	100	100	75	100	100	100	100	100	100	100	100
Jumlah seluruh indikator	109																											
Jumlah max seluruh indikator	112																											
% Keseluruhan	97.32																											
Kategori Keseluruhan	Sangat Valid																											
% Rata-rata Per-Aspek	100					95					95.45											100			100		100	
Kategori Rata-Rata Per-Aspek	Sangat Valid					Sangat Valid					Sangat Valid											Sangat Valid			Sangat Valid		Sangat Valid	
% Rata-Rata Keseluruhan	98.4																											
Kategori Rata-Rata Keseluruhan	Sangat Valid																											

Lampiran 28 Hasil Uji Skala Kecil



Instrumen Uji Skala Kecil

Nama Peserta Didik : Yusva Rafli

Nomor Absen : 34

A. Petunjuk Pengisian

1. Berilah tanda *checklist* (√) pada kolom yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek yang ada, dengan kriteria penilaian sebagai berikut :

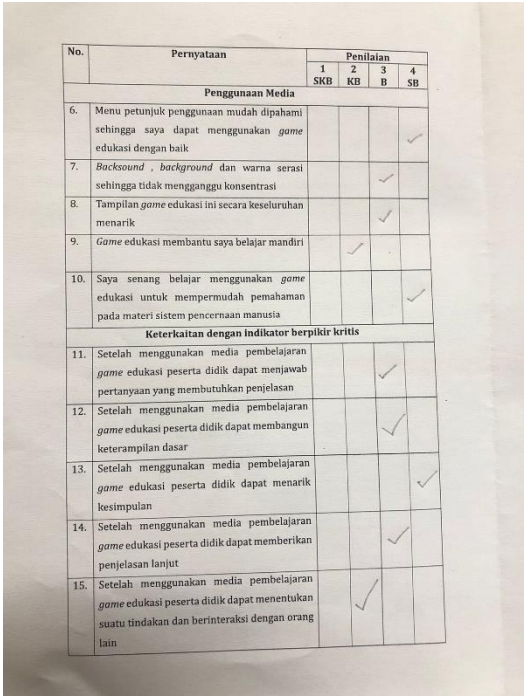
Tabel Skala Likert

No.	Skor	Keterangan
1.	4	Sangat Baik
2.	3	Baik
3.	2	Kurang Baik
4.	1	Sangat Kurang Baik

(Sandjaja *et al.*, 2020)

2. Atas kesediaan dan bantuan peserta didik untuk mengisi angket respon ini, saya sebagai peneliti mengucapkan terima kasih.
3. Tabel Instrumen Respon Peserta Didik

No.	Pernyataan	Penilaian			
		1 SKB	2 KB	3 B	4 SB
	Aspek Materi / Isi				
1.	Materi yang disajikan mudah di mengerti			✓	
2.	Jenis huruf yang digunakan jelas			✓	
3.	Materi dilengkapi dengan gambar dan video yang jelas			✓	
4.	Gambar dan video yang disajikan sesuai dengan materi sistem pencernaan manusia				✓
5.	Media pembelajaran disusun dengan menggunakan bahasa yang mudah dipahami			✓	



No.	Pernyataan	Penilaian			
		1 SKB	2 KB	3 B	4 SB
	Penggunaan Media				
6.	Menu petunjuk penggunaan mudah dipahami sehingga saya dapat menggunakan *game* edukasi dengan baik				✓
7.	*Backsound* , *background* dan warna serasi sehingga tidak mengganggu konsentrasi			✓	
8.	Tampilan *game* edukasi ini secara keseluruhan menarik			✓	
9.	*Game* edukasi membantu saya belajar mandiri		✓		
10.	Saya senang belajar menggunakan *game* edukasi untuk mempermudah pemahaman pada materi sistem pencernaan manusia				✓
	Keterkaitan dengan indikator berpikir kritis				
11.	Setelah menggunakan media pembelajaran *game* edukasi peserta didik dapat menjawab pertanyaan yang membutuhkan penjelasan			✓	
12.	Setelah menggunakan media pembelajaran *game* edukasi peserta didik dapat membangun keterampilan dasar			✓	
13.	Setelah menggunakan media pembelajaran *game* edukasi peserta didik dapat menarik kesimpulan				✓
14.	Setelah menggunakan media pembelajaran *game* edukasi peserta didik dapat memberikan penjelasan lanjut			✓	
15.	Setelah menggunakan media pembelajaran *game* edukasi peserta didik dapat menentukan suatu tindakan dan berinteraksi dengan orang lain		✓		

No.	Pernyataan	Penilaian			
		1 SKB	2 KB	3 B	4 SB
	Keterkaitan dengan indikator literasi digital				
16.	Setelah menggunakan media pembelajaran *game* edukasi peserta didik dapat melakukan pencarian informasi di internet			✓	
17.	Setelah menggunakan media pembelajaran *game* edukasi peserta didik dapat mengetahui pandu arah *hypertext*				✓
18.	Setelah menggunakan media pembelajaran *game* edukasi peserta didik dapat mengetahui evaluasi konten informasi		✓		
19.	Setelah menggunakan media pembelajaran *game* edukasi peserta didik dapat memiliki kemampuan untuk menyusun pengetahuan			✓	

Adaptasi dari :

Athiyatul Mizza. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Biologi Berbasis *Problem Solving* Terintegrasi *Unity of Sciences* (UOS) Untuk Memberdayakan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI MA dengan modifikasi oleh penulis.

Instrumen Uji Skala Kecil

Nama Peserta Didik : Suci Ambarwati

Nomor Absen : 31

A. Petunjuk Pengisian

1. Berilah tanda *checklist* (√) pada kolom yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek yang ada, dengan kriteria penilaian sebagai berikut :

Tabel Skala Likert

No.	Skor	Keterangan
1.	4	Sangat Baik
2.	3	Baik
3.	2	Kurang Baik
4.	1	Sangat Kurang Baik

(Sandjaja *et al.*, 2020)

2. Atas kesediaan dan bantuan peserta didik untuk mengisi angket respon ini, saya sebagai peneliti mengucapkan terima kasih.
3. Tabel Instrumen Respon Peserta Didik

No.	Pernyataan	Penilaian			
		1 SKB	2 KB	3 B	4 SB
	Aspek Materi / Isi				
1.	Materi yang disajikan mudah di mengerti			✓	
2.	Jenis huruf yang digunakan jelas			✓	
3.	Materi dilengkapi dengan gambar dan video yang jelas				✓
4.	Gambar dan video yang disajikan sesuai dengan materi sistem pencernaan manusia				✓
5.	Media pembelajaran disusun dengan menggunakan bahasa yang mudah dipahami			✓	

No.	Pernyataan	Penilaian			
		1 SKB	2 KB	3 B	4 SB
Penggunaan Media					
6.	Menu petunjuk penggunaan mudah dipahami sehingga saya dapat menggunakan *game* edukasi dengan baik			✓	
7.	*Backsound* , *background* dan warna serasi sehingga tidak mengganggu konsentrasi			✓	
8.	Tampilan *game* edukasi ini secara keseluruhan menarik				✓
9.	*Game* edukasi membantu saya belajar mandiri			✓	
10.	Saya senang belajar menggunakan *game* edukasi untuk mempermudah pemahaman pada materi sistem pencernaan manusia				✓
Keterkaitan dengan indikator berpikir kritis					
11.	Setelah menggunakan media pembelajaran *game* edukasi peserta didik dapat menjawab pertanyaan yang membutuhkan penjelasan			✓	
12.	Setelah menggunakan media pembelajaran *game* edukasi peserta didik dapat membangun keterampilan dasar			✓	
13.	Setelah menggunakan media pembelajaran *game* edukasi peserta didik dapat menarik kesimpulan			✓	
14.	Setelah menggunakan media pembelajaran *game* edukasi peserta didik dapat memberikan penjelasan lanjut		✓		
15.	Setelah menggunakan media pembelajaran *game* edukasi peserta didik dapat menentukan suatu tindakan dan berinteraksi dengan orang lain				✓

No.	Pernyataan	Penilaian			
		1 SKB	2 KB	3 B	4 SB
Keterkaitan dengan indikator literasi digital					
16.	Setelah menggunakan media pembelajaran *game* edukasi peserta didik dapat melakukan pencarian informasi di internet				✓
17.	Setelah menggunakan media pembelajaran *game* edukasi peserta didik dapat mengetahui pandu arah *hypertext*				✓
18.	Setelah menggunakan media pembelajaran *game* edukasi peserta didik dapat mengetahui evaluasi konten informasi			✓	
19.	Setelah menggunakan media pembelajaran *game* edukasi peserta didik dapat memiliki kemampuan untuk menyusun pengetahuan				✓

Adaptasi dari :

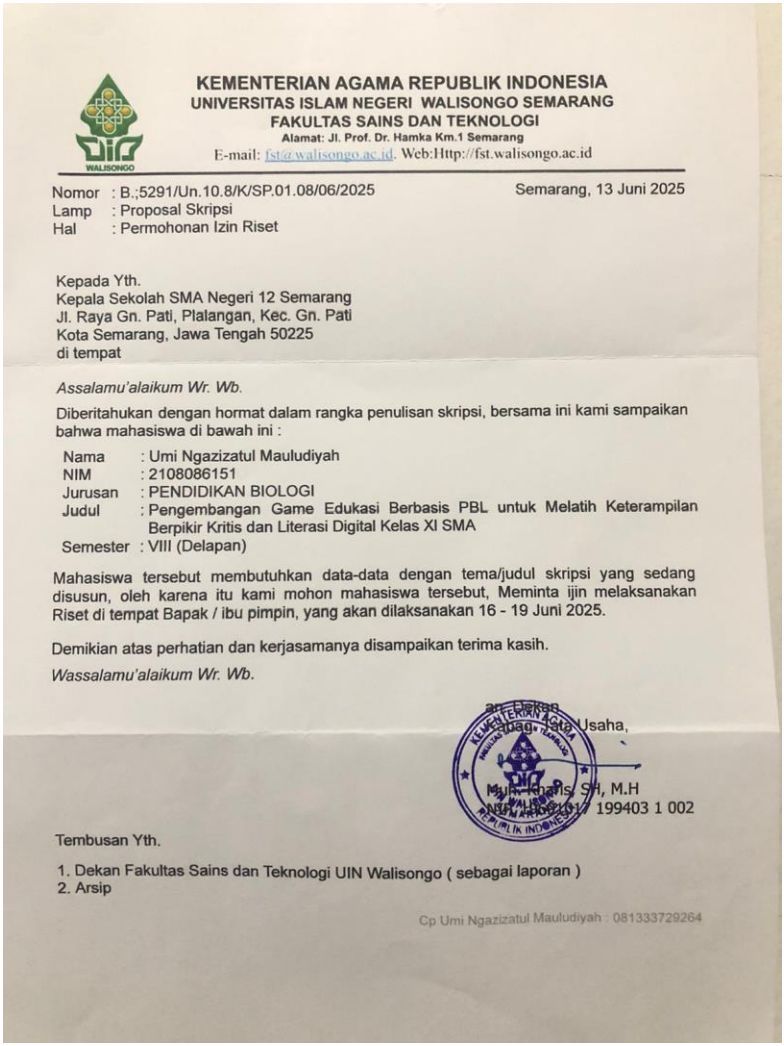
Athiyatul Mizza. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Biologi Berbasis *Problem Solving* Terintegrasi *Unity of Sciences* (UOS) Untuk Memberdayakan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI MA dengan modifikasi oleh penulis.

Lampiran 29 Rekapitulasi Uji Skala Kecil

No.	Validator	Indikator																			Total	Skor Ideal	Persentase
		Aspek Materi/Isi					Penggunaan Media					Keterkaitan dengan Berpikir Kritis					Keterkaitan dengan Indikator Literasi Digital						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19			
1	PD 1	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	72	76	94.7368421
2	PD 2	4	4	3	3	3	2	3	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	3	65	76	85.5263158
3	PD 3	3	3	4	3	4	4	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	64	76	84.2105263
4	PD 4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	3	3	3	70	76	92.1052632
5	PD 5	4	3	4	3	3	3	3	3	4	3	4	3	4	4	4	3	3	4	3	65	76	85.5263158
6	PD 6	3	4	3	3	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	3	3	66	76	86.8421053
7	PD 7	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	3	4	4	3	3	4	3	4	4	69	76	90.7894737
8	PD 8	3	4	3	4	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	4	3	4	3	4	64	76	84.2105263
9	PD 9	4	4	3	3	3	4	4	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	65	76	85.5263158
0	PD 10	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	4	4	4	4	4	73	76	96.0526316
11	PD 11	4	3	4	3	3	3	4	3	3	4	4	3	3	3	4	2	4	3	4	64	76	84.2105263
12	PD 12	4	4	3	3	4	4	3	3	3	4	3	3	4	3	4	4	4	3	3	66	76	86.8421053
13	PD 13	4	3	4	3	4	3	3	3	3	2	3	4	3	2	4	4	3	4	4	63	76	82.8947368
14	PD 14	4	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	2	3	61	76	80.2631579
15	PD 15	3	4	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	3	2	3	3	4	3	4	64	76	84.2105263
16	PD 16	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4	3	4	3	3	4	70	76	92.1052632
17	PD 17	3	4	4	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	62	76	81.5789474
18	PD 18	4	4	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	4	65	76	85.5263158
19	PD 19	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	71	76	93.4210526
20	PD 20	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	3	4	4	4	4	3	69	76	90.7894737
21	PD 21	3	3	4	3	3	3	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	3	3	67	76	88.1578947
22	PD 22	3	4	4	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	63	76	82.8947368
23	PD 23	4	4	4	3	3	4	3	4	3	3	4	4	4	3	4	3	4	3	3	67	76	88.1578947
24	PD 24	4	4	3	4	4	3	4	3	4	4	4	4	3	3	4	3	4	3	3	68	76	89.4736842
25	PD 25	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	4	3	3	63	76	82.8947368

26	PD 26	4	4	4	4	3	3	4	3	4	3	3	4	3	3	3	4	3	3	2	64	76	84.2105263
27	PD 27	4	4	3	3	3	4	3	4	4	3	3	3	4	3	4	3	4	4	3	66	76	86.8421053
28	PD 28	3	4	4	4	4	3	4	4	4	3	3	4	3	4	3	4	3	3	4	68	76	89.4736842
29	PD 29	3	4	4	4	3	4	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	65	76	85.5263158
30	PD 30	4	3	3	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	62	76	81.5789474
31	PD 31	3	3	4	4	3	3	3	4	3	4	3	3	3	2	4	4	4	3	4	64	76	84.2105263
32	PD 32	3	4	4	4	4	3	3	4	4	3	4	3	4	3	3	3	3	3	2	64	76	84.2105263
33	PD 33	4	4	3	3	3	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	62	76	81.5789474
34	PD 34	3	3	3	4	3	4	3	3	2	4	3	3	4	3	2	3	4	2	3	59	76	77.6315789
35	PD 35	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	4	64	76	84.2105263
Jumlah		127	132	124	121	121	123	120	122	120	119	122	120	121	110	119	119	126	112	116			
Jumlah Max Per-Indikator		140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140			
% Per-Indikator		90.7	94	88.6	86	86.4	88	86	87.1	86	85	87.143	85.714	86.429	78.57	85	85	90	80	82.8571429			
% Rata-rata Per-Aspek		89.28571429					86.28571429					84.57142857					84.46428571						
Kategori Per-Aspek		Sangat Valid					Sangat Valid					Cukup Valid					Cukup Valid						
% Rata-Rata Keseluruhan		86.15178571																			86.2406015		
Kategori Rata-Rata Keseluruhan		Sangat Valid																			Sangat Valid		

Lampiran 30 Surat Izin Riset



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km.1 Semarang
E-mail: fst@walisongo.ac.id. Web:Http://fst.walisongo.ac.id

Nomor : B.;5291/Un.10.8/K/SP.01.08/06/2025 Semarang, 13 Juni 2025
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.
Kepala Sekolah SMA Negeri 12 Semarang
Jl. Raya Gn. Pati, Plalangan, Kec. Gn. Pati
Kota Semarang, Jawa Tengah 50225
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : Umi Ngazizatul Mauludiyah
NIM : 2108086151
Jurusan : PENDIDIKAN BIOLOGI
Judul : Pengembangan Game Edukasi Berbasis PBL untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis dan Literasi Digital Kelas XI SMA
Semester : VIII (Delapan)

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut, Meminta ijin melaksanakan Riset di tempat Bapak / ibu pimpin, yang akan dilaksanakan 16 - 19 Juni 2025.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

a.n. Dekan
Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan,

Mukh. Khamis, S.H, M.H
NIP. 19740403 199403 1 002

Tembusan Yth.

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

Cp Umi Ngazizatul Mauludiyah : 081333729264

Lampiran 31 Surat Keterangan Selesai Riset



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 12 SEMARANG
Jalan Raya Gunungpati, Plalangan, Kec. Gunungpati, Kota Semarang
Kode Pos 50225, Telepon 024-6932224, Faksimile 024-6932260, Laman www.sma12smg.sch.id

SURAT KETERANGAN
Nomor : 800.1.11.9/401/2025

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMA N 12 Semarang menerangkan bahwa

Nama	:	Dr. Endah Dyah Wardani, M.Pd.
N I P	:	19650617 198903 2 010
Pangkat/Gol Ruang	:	Pembina Utama Muda / IV/c
Jabatan	:	Kepala Sekolah
Alamat Sekolah	:	SMA Negeri 12 Semarang Jl. Raya Gunungpati, Semarang
Menerangkan bahwa sesungguhnya,		
N a m a	:	Umi Ngazizatul Mauludiyah
N I M	:	2108086151
Fakultas / Program Studi	:	Fakultas Sains dan Teknologi/ Program Studi S1 Pendidikan Biologi
Perguruan Tinggi	:	Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

Yang bersangkutan telah melaksanakan penelitian, pada tanggal 16 Juni 2025 sampai 19 Juni 2025, di SMA Negeri 12 Semarang, dengan judul penelitian:

"Pengembangan Game Edukasi Berbasis PBL untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis dan Literasi Digital Kelas XI SMA"

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 19 Juni 2025
Kepala Sekolah

Dr. Endah Dyah Wardani, M.Pd.
NIP.19650617 198903 2 010

Lampiran 32 Dokumentasi Pra-riset



Penyebaran soal tes keterampilan berpikir kritis kelas XI-F.7





Pra riset, pengisian angket literasi digital dan analisis kebutuhan



Wawancara dengan guru biologi



Penyebaran angket literasi digital dan analisis kebutuhan

Lampiran 33 Dokumentasi Penelitian

<table>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>Proses penjelasan cara penggunaan media pembelajaran game edukasi kepada guru biologi</td><td>Proses penjelasan cara penggunaan media pembelajaran game edukasi di kelas XI-F7</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>Pengarahan pengisian angket kelas XI-F7</td><td>Proses penggunaan game edukasi</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td colspan="2">Foto bersana peneliti dengan kelas XI-F7</td></tr>
</table>

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

Nama Lengkap	: Umi Ngazizatul Mauludiyah
TTL	: Cilacap, 25 Mei 2002
Alamat Rumah	: Jl. Tanah Sereal XII No. 36, RT 007/011, Tanah Sereal, Tambora, Jakarta Barat, DKI Jakarta
No.HP	: 081333729264
E-mail	: 2108086151@student.walisongo.ac.id

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
   a. TK Kartini
   b. SDN Layansari 03
   c. SMPN Satu Atap 1 Gandrungmangu
   d. SMA Islam Andalusia
   e. UIN Walisongo Semarang
2. Pendidikan Non-Formal
   a. Pondok Pesantren At-Taujieh Al-Islamy 2
   b. Pondok Pesantren Al-Ihya 2