

**PENGEMBANGAN *GAME* EDUKASI PADA MATERI
SUBSTANSI GENETIK MENGGUNAKAN METODE *DRAG AND
DROP* UNTUK MEMBERDAYAKAN KEMAMPUAN BERPIKIR
KRITIS SISWA KELAS XII SMA/SEDERAJAT**

SKRIPSI

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



Oleh:

RIFKI AMATULLAH

NIM: 1708086034

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2023**

HALAMAN JUDUL

**PENGEMBANGAN *GAME* EDUKASI PADA MATERI
SUBSTANSI GENETIK MENGGUNAKAN METODE *DRAG AND
DROP* UNTUK MEMBERDAYAKAN KEMAMPUAN BERPIKIR
KRITIS SISWA KELAS XII SMA/SEDERAJAT**

SKRIPSI

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



Oleh:

RIFKI AMATULLAH

NIM: 1708086034

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

2023

i

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rifki Amatullah

NIM : 1708086034

Jurusan : Pendidikan Biologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**PENGEMBANGAN *GAME* EDUKASI PADA MATERI
SUBSTANSI GENETIK MENGGUNAKAN METODE *DRAG AND
DROP* UNTUK MEMBERDAYAKAN KEMAMPUAN BERPIKIR
KRITIS SISWA KELAS XII SMA/SEDERAJAT**

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

Semarang, 16 November 2023

Pembuat Pernyataan



Rifki Amatullah

NIM. 1708086034



PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Pengembangan *Game* Edukasi pada Materi Substansi Genetik
Menggunakan Metode *Drag and Drop* untuk Memberdayakan
Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XII SMA/Sederajat
Penulis : Rifki Amatullah
NIM : 1708086034
Jurusan : Pendidikan Biologi

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

Semarang, 3 Januari 2024

DEWAN PENGUJI

Penguji I,

Arifah Purnamaningrum, M.Sc.
NIP. 198905222019032010

Penguji III,

Dr. H. Ruswan, M.A.
NIP. 19680424199303100
Pembimbing I,

Bunga Ihda Norra, M.Pd
NIDN. 2003098601

Penguji II,

Mirzaati Na'ima, M.Sc
NIP. 198809302019032016

Penguji IV,

Dian Tauhidah, M.Pd.
NIP. 199310042019032014
Pembimbing II,

Arifah Purnamaningrum, M.Sc.
NIP. 198905222019032010



NOTA PEMBIMBING

Semarang, November 2023

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb

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

Judul : Pengembangan *Game* Edukasi pada Materi Substansi Genetik Menggunakan Metode
Drag and Drop untuk Memberdayakan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XII
SMA/Sederajat

Nama : Rifki Amatullah

NIM : 1708086034

Jurusan : Pendidikan Biologi

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

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing I



Bunga Ihda Norra, M.Pd.

NIDN. 2003098601

NOTA PEMBIMBING

Semarang, 7 November 2023

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb

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

Judul : Pengembangan *Game* Edukasi pada Materi Substansi Genetik Menggunakan Metode *Drag and Drop* untuk Memberdayakan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XII SMA/Sederajat

Nama : Rifki Amatullah

NIM : 1708086034

Jurusan : Pendidikan Biologi

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

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing II



Arifah Purnamaningrum, M.Sc.

NIP. 198905222019032010

ABSTRAK

Peningkatan kualitas sumber daya manusia melalui bidang pendidikan pada abad ke-21 difokuskan pada kemampuan berpikir tingkat kritis yang merupakan salah satu dari perwujudan HOTS. *Game* edukasi adalah permainan yang disusun sebagai media pembelajaran yang dapat meningkatkan pemahaman dan minat belajar peserta didik. *Game* edukasi yang dikembangkan dilengkapi oleh materi dan soal bermuatan berpikir kritis yang dikemas dengan metode *drag and drop* sehingga dapat menjadi alternatif media pembelajaran untuk memberdayakan berpikir kritis. Penelitian ini bertujuan mengembangkan dan menganalisis kelayakan *game* edukasi substansi genetik untuk memberdayakan berpikir kritis. Penelitian ini termasuk metode *Research and Development* dengan menggunakan model pengembangan ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*) dengan tahap evaluasi yang dilaksanakan hanya evaluasi formatif. Berdasarkan hasil penelitian, *game* edukasi substansi genetik sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran biologi yang dapat memberdayakan berpikir kritis. Hal ini diketahui melalui uji kelayakan oleh ahli materi dengan persentase nilai 95%, ahli media dengan persentase nilai 86%, guru sebagai praktisi lapangan dengan persentase nilai 81,4%, dan uji kelayakan skala kecil 10 peserta didik kelas XII MA Miftahul Ulum Demak dengan rata-rata nilai 92,5%.

Kata Kunci: Media Pembelajaran, *Game* Edukasi, Substansi Genetik, Berpikir Kritis.

TRANSLITERASI ARAB-LATIN

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

ا	A	ط	t}
ب	B	ظ	z}
ت	T	ع	'
ث	s\	غ	g
ج	J	ف	f
ح	h}	ق	q
خ	kh	ك	k
د	D	ل	l
ذ	z\	م	m
ر	R	ن	n
ز	Z	و	w
س	S	ه	h
ش	Sy	ء	'
ص	s}	ي	y
ض	d}		

Bacaan Madd:

a > = a panjang

i > = i panjang

u > = u panjang

Bacaan Diftong:

au = اؤ

ai = اي

iv = اي

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrohim,

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Puji syukur ke hadirat Allah SWT. yang telah melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Pengembangan Game Edukasi pada Materi Substansi Genetik Menggunakan Metode *Drag and Drop* untuk Memberdayakan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XII SMA/Sederajat”** guna memenuhi dan melengkapi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang. Shalawat serta salam senantiasa dihaturkan kepada Nabi Muhammad SAW. yang selalu dinantikan syafaatnya di dunia maupun akhirat.

Proses penyusunan skripsi ini melibatkan banyak pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini dengan penuh kerendahan hati dan rasa hormat, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

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

3. Bapak Dr. Listyono, M.Pd. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
4. Bapak Dr. H. Ruswan, M.A. selaku dosen wali yang telah memberikan nasihat dan arahan selama perkuliahan.
5. Ibu Bunga Ihda Norra, M.Pd. selaku dosen pembimbing I dan Ibu Arifah Purnamaningrum, M.Sc. selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan waktu, arahan, bimbingan, nasihat, dan motivasi selama proses penyusunan skripsi.
6. Ibu Erna Wijayanti, M.Pd. selaku validator ahli materi dan Bapak Widi Cahya Adi M.Pd. selaku validator ahli media yang telah berkenan memberikan kritik, saran, dan validasi terhadap produk yang dikembangkan.
7. Segenap dosen, pegawai, dan seluruh civitas akademika di lingkungan UIN Walisongo Semarang yang telah memberikan ilmu dan pengalaman kepada penulis.
8. Teristimewa untuk kedua orangtua tercinta, Bapak Sukardi Sugeng Rahmad S.Kp., M.PH dan Ibu Dr. Mulyaningsih, S.Kep., Ns, M.Kep. yang telah mendidik, memberikan dukungan, semangat, cinta, kasih sayang, dan doa yang tak pernah berhenti untuk penulis.
9. Bapak Akhmad Khanif, S.Pd. selaku kepala sekolah MA Miftahul Ulum Demak yang telah memberikan izin

kepada penulis untuk melaksanakan penelitian di sekolah tersebut.

10. Ibu Milati Azka, S.Pd. selaku guru biologi MA Miftahul Ulum Demak beserta peserta didik kelas XII yang telah membantu dan memberikan penilaian terhadap produk yang dikembangkan.
11. Rekan-rekan dari keluarga Pendidikan Biologi 2017, terkhusus kelas PB-A (Amphibi) atas ilmu, pengalaman, dan kebersamaan selama di UIN Walisongo Semarang.
12. Seluruh rekan, teman, sahabat, dan pihak-pihak lain yang senantiasa membantu, mendukung, dan mendoakan penulis dalam penyusunan skripsi.

Penulis sangat menyadari berbagai keterbatasan dalam penyusunan skripsi ini, sehingga diharapkan kritik dan saran guna perbaikan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan berbagai pihak.

Semarang, 28 Desember 2023



Rifki Amatullah

NIM. 1708086034

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
NOTA PEMBIMBING.....	iv
NOTA PEMBIMBING.....	v
ABSTRAK.....	vi
TRANSLITERASI ARAB-LATIN.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	7
C. Pembatasan Masalah.....	8
D. Rumusan Masalah.....	8
E. Tujuan Pengembangan.....	9
F. Manfaat Pengembangan.....	9
G. Asumsi Pengembangan.....	10
H. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan.....	11
KAJIAN PUSTAKA.....	13
A. Kajian Teori.....	13
1. Media Pembelajaran.....	13
2. <i>Game</i> Edukasi.....	15
3. <i>Smart Apps Creator</i>	16
4. Materi Substansi Genetik.....	17
5. Kemampuan Berpikir Kritis.....	20
B. Kajian Penelitian yang Relevan.....	23
C. Kerangka Berpikir.....	26
METODE PENELITIAN.....	27

A. Model Pengembangan	27
B. Prosedur Pengembangan	28
1. <i>Analysis</i> (Analisis)	28
2. <i>Design</i> (Desain)	29
3. <i>Development</i> (Pengembangan)	29
4. <i>Implementation</i> (Implementasi)	29
5. <i>Evaluation</i> (Evaluasi)	30
C. Desain Uji Coba Produk	31
1. Desain Uji Coba	31
2. Subjek Coba	31
3. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	32
4. Teknik Analisis Data	34
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	35
A. Hasil Pengembangan Produk Awal	35
1. <i>Analysis</i> (Analisis)	35
2. <i>Design</i> (Desain)	37
3. <i>Development</i> (Pengembangan)	38
4. <i>Implementation</i> (Implementasi)	39
5. <i>Evaluation</i> (Evaluasi)	40
B. Hasil Uji Coba Produk	40
C. Revisi Produk	43
D. Kajian Produk Akhir	50
E. Pembahasan	55
F. Keterbatasan Penelitian	63
SIMPULAN DAN SARAN	64
A. Simpulan Produk	64
B. Saran Pemanfaatan Produk	65
C. Diseminasi dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut	66
DAFTAR PUSTAKA	67
LAMPIRAN	74
RIWAYAT HIDUP	105

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Analisis Materi Kompetensi Dasar (KD) 3.3	17
Tabel 3.1	Kategori Kelayakan Produk	34
Tabel 4.1	Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli Materi	41
Tabel 4.2	Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli Media	41
Tabel 4.3	Rekapitulasi Hasil Penilaian Praktisi Lapangan	42
Tabel 4.4	Rekapitulasi Hasil Uji Kelayakan Skala Kecil	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Fitur <i>Smart Apps Creator</i>	17
Gambar 2.2	Skema Kerangka Berpikir	26
Gambar 3.1	Skema Model ADDIE	28
Gambar 4.1	<i>Flowchart</i> Media yang Dikembangkan	38
Gambar 4.2	Penambahan KI dan KD	43
Gambar 4.3	Penambahan IPK dan Tujuan Pembelajaran	44
Gambar 4.4	Penambahan Materi	44
Gambar 4.5	Penambahan Identitas Diri Pengembang	44
Gambar 4.6	Penambahan Petunjuk Penggunaan Produk	45
Gambar 4.7	Profil Pengembang (Sebelum Revisi)	46
Gambar 4.8	Profil Pengembang (Setelah Revisi)	46
Gambar 4.9	Keterangan Soal (Sebelum Revisi)	46
Gambar 4.10	Keterangan Soal (Setelah Revisi)	47
Gambar 4.11	Soal Nomor 1 (Sebelum Revisi)	47
Gambar 4.12	Soal Nomor 1 (Setelah Revisi)	47
Gambar 4.13	Soal Nomor 7 (Sebelum Revisi)	48
Gambar 4.14	Soal Nomor 7 (Setelah Revisi)	48
Gambar 4.15	<i>Background</i> Pertanyaan dan Pilihan Jawaban (Sebelum Revisi)	48
Gambar 4.16	<i>Background</i> Pertanyaan dan Pilihan Jawaban (Setelah Revisi)	49

	Revisi)	
Gambar 4.17	Ukuran <i>Font</i> (Sebelum Revisi)	49
Gambar 4.18	Ukuran <i>Font</i> (Setelah Revisi)	49
Gambar 4.19	Letak Tombol (Sebelum Revisi)	50
Gambar 4.20	Letak Tombol (Setelah Revisi)	50
Gambar 4.21	Halaman Awal Aplikasi	51
Gambar 4.22	Halaman Menu Aplikasi	51
Gambar 4.23	Halaman KI dan KD	52
Gambar 4.24	Halaman IPK dan Tujuan Pembelajaran	52
Gambar 4.25	Contoh Halaman Materi	53
Gambar 4.26	Halaman Mulai <i>Game</i>	53
Gambar 4.27	Contoh <i>Game</i> (Sebelum Dikerjakan)	54
Gambar 4.28	Contoh <i>Game</i> (Setelah Dikerjakan)	54
Gambar 4.29	Halaman Profil	54
Gambar 4.30	Grafik Hasil Uji Coba Produk	55
Gambar 4.31	Grafik Hasil Uji Validasi Ahli Materi	56
Gambar 4.32	Grafik Hasil Uji Validasi Ahli Media	58
Gambar 4.33	Grafik Hasil Penilaian Guru Biologi	59
Gambar 4.34	Grafik Hasil Uji Kelayakan Skala Kecil	60

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1	Hasil Wawancara Analisis Kebutuhan Guru Biologi	74
Lampiran 2	Hasil Wawancara Analisis Kebutuhan Peserta Didik	76
Lampiran 3	Lembar Validasi Ahli Materi	78
Lampiran 4	Lembar Validasi Ahli Media	81
Lampiran 5	Lembar Tanggapan Guru Biologi	84
Lampiran 6	Lembar Respon Peserta Didik	86
Lampiran 7	Hasil Validasi Ahli Materi	87
Lampiran 8	Hasil Validasi Ahli Media	93
Lampiran 9	Hasil Tanggapan Guru Biologi	96
Lampiran 10	Hasil Rekapitulasi Respon Peserta Didik	98
Lampiran 11	Dokumentasi Penelitian	99
Lampiran 12	Surat Penunjukan Dosen Pembimbing	100
Lampiran 13	Surat Izin Observasi	101
Lampiran 14	Surat Permohonan Menjadi Validator	102
Lampiran 15	Surat Izin Penelitian	103
Lampiran 16	Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian	104

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Berpikir kritis termasuk keterampilan abad ke-21 yang penting bagi peserta didik (Partono dkk, 2021). Kemampuan berpikir kritis termasuk perwujudan *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) untuk mempersiapkan lulusan yang lebih adaptif terhadap perubahan (Sari dan Sugiyarto, 2015). Hal ini dikarenakan berpikir kritis membuat peserta didik dapat mengembangkan taktik dan strategi dalam memecahkan masalah global (Septiningrum, Khasanah dan Khoiri, 2021). Namun, berdasarkan hasil penelitian terdahulu, diketahui fakta bahwa keterampilan berfikir kritis di Indonesia masih dalam kategori rendah. Berdasarkan hasil penelitian Wayudi dkk (2020) diketahui bahwa rata-rata kemampuan berpikir kritis peserta didik di salah satu SMAN Bandung secara umum termasuk kategori rendah dengan skor 46,6%. Hasil serupa juga ditemukan dalam penelitian Susilawati (2020) yang menyatakan bahwa tingkat keterampilan berpikir kritis peserta didik di SMAN 1 Woha termasuk kategori sedang sebanyak 21%, kategori rendah sebanyak 64%, dan kategori sangat rendah sebanyak 15%.

Salah satu faktor rendahnya tingkat berpikir kritis di Indonesia disebabkan oleh sistem pendidikan yang masih fokus pada penyampaian informasi daripada pengembangan kemampuan berpikir kritis sehingga peserta didik belum mengintegrasikan kemampuan analisis, penerapan, sintesis dan evaluasi dalam kehidupan (Khasanah dkk, 2019). Peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik dapat diupayakan dengan penggunaan soal HOTS sehingga dapat mendorong peserta didik melakukan analisis, evaluasi, dan mencipta untuk memecahkan permasalahan Febrianti dkk (2021). Selain itu, berdasarkan hasil penelitian Wahyuni dkk (2021) melalui angket 40 peserta didik SMK Negeri di Jakarta diketahui terbukti bahwasanya kemampuan berpikir kritis mempunyai korelasi positif dengan hasil dan semangat belajar.

Peserta didik kelas XII MA Miftahul Ulum Demak, berdasarkan hasil penelitian pendahuluan, diketahui memiliki motivasi belajar yang kurang. Hal ini, berdasarkan wawancara terhadap guru dan peserta didik, dikarenakan adanya keterbatasan pemanfaatan media pembelajaran yang mengakibatkan kurangnya fokus peserta didik dalam kelas, terlebih ketika dihadapkan dengan materi yang sulit. Materi substansi genetik atau

genetika banyak disebut sebagai materi yang dianggap sulit. Penelitian Hadiprayitno dkk (2019) mengenai permasalahan pembelajaran biologi pada jengang SMA se-pulau Lombok melalui survei dan angket pada 568 siswa dan 24 guru biologi yang menyimpulkan bahwa tingkat kesulitan pada topik pembelajaran genetika merupakan topik yang dipandang sulit dengan persentase 33,57%. Pendapat mengenai faktor kesulitan materi substansi genetik beragam. Berdasarkan penelitian Mahfudhillah dkk (2014), diketahui bahwa 66,7% pendidik berpendapat bahwa materi genetika sulit untuk diajarkan dikarenakan sifat abstrak dari materi pembelajarannya yang menyebabkan peserta didik mengalami kendala memahami konsep, mengkonstruksi materi, hingga menghubungkan antar konsep. Hal ini juga disebutkan dalam Mustika, Hala dan Aرسال (2014) bahwa peserta didik bermasalah dalam hal pemahaman konsep karena subjek yang dinilai rumit dan abstrak.

Hasil penelitian pendahuluan di MA Miftahul Ulum Demak diketahui bahwa peserta didik kelas XII mendapati materi substansi genetik sebagai materi yang sulit, terutama mengenai proses sintesis protein dan kromosom. Berdasarkan hasil wawancara, salah satu faktor kendala pemahaman materi substansi genetik peserta didik adalah

media pembelajaran LKS, video, dan PPT yang digunakan belum mengikutsertakan siswa secara aktif dalam kelas. Selain itu, siswa juga mengaku belum memiliki sumber belajar lain selain LKS dan catatan dari guru. Materi biologi yang dianggap sulit oleh siswa dapat menjadi salah satu penyebab rendahnya motivasi belajar, sehingga dibutuhkan variasi media pembelajaran yang mampu meningkatkan motivasi (Fauziyah, 2020).

Peningkatan aktivitas siswa dalam pembelajaran yang menyenangkan adalah salah satu faktor kunci peningkatan motivasi dan keinginan belajar (Norra, 2018). Salah satu hal yang dapat mempengaruhi tingkat fokus dan keterlibatan peserta didik dalam kegiatan pembelajaran adalah media pembelajaran (Supit, 2020). Menurut Nurfadhillah (2021), media yang tepat dapat memberi dampak positif terhadap keefektifan proses dan penyampaian isi dalam suatu pembelajaran. Penggunaan media pembelajaran dapat menyajikan materi dengan cara yang lebih bervariasi sehingga dapat memacu rasa ingin tahu peserta didik dan meningkatkan pemahaman (Priyayi dkk, 2018).

Penggunaan media yang memanfaatkan teknologi informasi adalah salah satu tanda perkembangan abad ke-21 dalam dunia pendidikan dengan tujuan meningkatkan

motivasi belajar mandiri siswa (Iskandar, 2019). Melalui uraian tersebut, diketahui bahwasanya pemanfaatan teknologi dalam media pembelajaran mampu mewujudkan lingkungan belajar yang lebih menarik serta dinamis. Melalui wawancara guru dan peserta didik kelas XII MA Miftahul Ulum Demak, diketahui bahwa dalam proses pembelajaran materi substansi genetik dibutuhkan media yang mampu menumbuhkan motivasi dan antusiasme siswa dalam belajar serta memberdayakan berpikir kritis.

Alternatif media pembelajaran berbasis teknologi yang mampu merangsang minat belajar siswa adalah *game* edukasi. *Game* edukasi merupakan permainan yang dikembangkan secara khusus untuk mengajarkan suatu pembelajaran, mengembangkan konsep dan pemahaman, membimbing dalam melatih kemampuan, hingga memotivasi pengguna (Amanda and Rianto, 2018). *Game* edukasi berpotensi mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Hal ini diketahui dari penelitian pengembangan oleh Rasyid dkk (2019) yang menyatakan bahwa *game* android "*The Bio and The Last Shield*" berdampak positif untuk peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik di SMA Negeri 1 Majalengka.

Game edukasi yang dimanfaatkan dengan benar akan berdampak pada kemampuan peserta didik dalam

merancang strategi, menerima umpan balik, mengevaluasi, mengolah informasi, berargumentasi, dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis Mao dkk (2022). Peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam pembelajaran menggunakan *game* edukasi karena proses pembelajaran yang berpusat pada peserta didik sehingga guru hanya berperan sebagai fasilitator dan proses yang lebih menyenangkan dalam menyelesaikan suatu permasalahan (Cicchino, 2015). Proses pembelajaran yang baik harus mengandung unsur interaktif, menyenangkan memotivasi, dan memberikan ruang lebih bagi peserta didik dalam mengembangkan kemampuannya (Lestari, 2020). Pembelajaran yang menyenangkan juga terdapat dalam konsep metode PAIKEM (Pembelajaran Aktif, Inovatif, Kreatif, Efektif, dan Menyenangkan) dengan tujuan menarik minat peserta didik dalam proses pembelajaran sehingga mudah menyerap pembelajaran pengetahuan dan keterampilan yang diajarkan (Darmadi, 2018).

Berdasarkan hal tersebut, penulis mengajukan solusi berupa **“Pengembangan *Game* Edukasi Substansi Genetik Menggunakan Metode *Drag and Drop* untuk Memberdayakan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XII SMA/Sederajat”**. Media pembelajaran *game*

edukasi android ini dikembangkan melalui aplikasi *Smart Apps Creator* yang berisi materi substansi genetik dan soal bermuatan berpikir kritis yang dikemas menggunakan metode *drag and drop* dengan tujuan mewujudkan pengalaman pembelajaran interaktif, menarik, serta memberdayakan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

B. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah yang bersumber dari latar belakang adalah sebagai berikut.

1. Materi substansi genetik dianggap sebagai salah satu materi dalam mata pelajaran biologi yang sulit bagi siswa.
2. Sumber dan media pembelajaran yang digunakan pada materi substansi genetik belum dapat memberdayakan berpikir kritis peserta didik secara menyenangkan.
3. Media pembelajaran yang digunakan pada materi substansi genetik belum melibatkan siswa secara aktif dalam kelas.
4. Peserta didik belum memanfaatkan *smartphone* sebagai alternatif media pembelajaran.

C. Pembatasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Produk yang dikembangkan berupa *game* android sebagai alternatif media pembelajaran biologi.
2. *Game* edukasi substansi genetik dikembangkan berdasarkan KD 3.3 pada materi substansi genetik kelas XII kurikulum 2013.
3. Uji coba produk dilaksanakan dengan skala kecil kepada 10 peserta didik kelas XII dengan tujuan mengetahui respons peserta didik terhadap media yang dikembangkan.
4. Uji coba produk tidak dilakukan untuk menguji pengaruh produk terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

D. Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana desain pengembangan *game* edukasi substansi genetik menggunakan metode *drag and drop* untuk siswa kelas XII SMA/ sederajat?

2. Bagaimana kelayakan *game* edukasi substansi genetik menggunakan metode *drag and drop* untuk siswa kelas XII SMA/ sederajat?

E. Tujuan Pengembangan

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Menguraikan desain pengembangan *game* edukasi substansi genetik menggunakan metode *drag and drop* untuk siswa kelas XII SMA/ sederajat.
2. Menganalisis kelayakan *game* edukasi substansi genetik menggunakan metode *drag and drop* untuk siswa kelas XII SMA/ sederajat.

F. Manfaat Pengembangan

Penelitian ini diharapkan bermanfaat sebagai berikut.

1. Manfaat Teoretis

Penulis berharap penelitian ini mampu memberi wawasan dan informasi mengenai potensi penggunaan *game* edukasi *drag and drop* sebagai media pembelajaran materi substansi genetik untuk membantu mendukung proses pembelajaran serta memberdayakan berpikir kritis siswa.

2. Manfaat Praktis

- a. Memberikan alternatif media pembelajaran yang dapat diimplementasikan oleh guru biologi pada materi substansi genetik.
- b. Menunjang pengalaman belajar yang lebih baik dalam memahami konsep materi substansi genetik, meningkatkan motivasi belajar, dan memberdayakan berpikir kritis siswa.
- c. Berkontribusi dalam pengembangan ilmu dan praktik media pembelajaran biologi yang berfokus pada materi substansi genetik.
- d. Menambah referensi bagi penelitian-penelitian berikutnya mengenai media pembelajaran biologi.

G. Asumsi Pengembangan

Asumsi pengembangan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Penelitian ini merupakan *Research and Development* dengan hasil akhir produk adalah *game* edukasi substansi genetik.
2. *Game* edukasi substansi genetik adalah aplikasi *smartphone* berbasis android yang dikembangkan menggunakan *Smart Apps Creator*.

3. Pokok bahasan *game* edukasi yang dikembangkan adalah materi substansi genetik yang sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD) 3.3.
4. *Game* edukasi substansi genetik disusun dengan metode *drag and drop*.
5. Model pengembangan yang digunakan adalah ADDIE yang terdiri atas *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*.
6. Validasi dilaksanakan oleh ahli materi dan ahli media.
7. Penelitian dilaksanakan di MA Miftahul Ulum Demak.
8. Uji lapangan dilakukan untuk mengetahui kelayakan serta tanggapan guru biologi dan peserta didik terhadap media pembelajaran yang dikembangkan.

H. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Produk hasil pengembangan dalam penelitian ini adalah *game* edukasi materi substansi genetik sebagai media pembelajaran untuk peserta didik kelas XII SMA/ sederajat. Berikut penjabaran dan karakteristik produk tersebut.

1. Produk merupakan aplikasi berbasis android yang dapat diunduh langsung oleh pengguna.
2. Produk dikembangkan dengan memanfaatkan aplikasi *Smart Apps Creator*.

3. Desain *game* dalam produk yang dikembangkan menggunakan metode *drag and drop*.
4. Sasaran pengguna produk adalah guru biologi dan siswa kelas XII SMA/ sederajat.
5. Produk dikembangkan khusus sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD) 3.3 mata pelajaran biologi kelas XII, yaitu substansi genetik.
6. Tampilan *game* edukasi substansi genetik yang dikembangkan adalah sebagai berikut.
 - a. Tampilan awal *game* edukasi substansi genetik.
 - b. Kompetensi pembelajaran yang berisi Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), serta indikator dan tujuan pembelajaran.
 - c. Cara penggunaan media.
 - d. Materi pembelajaran substansi genetik yang mencakup materi DNA, replikasi DNA, RNA, transkripsi, translasi, gen, dan kromosom.
 - e. *Game* yang memuat soal berpikir kritis dari materi substansi genetik yang dikemas dengan menggunakan metode *drag and drop*.
 - f. Profil pengembang.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Media Pembelajaran

“Media” merupakan bentuk jamak kata “*medium*”, yaitu pengantar atau pengantara dalam bahasa latin (Nurfadhillah, 2021). Sedangkan media pembelajaran didefinisikan sebagai alat atau sarana yang dimanfaatkan dengan tujuan menyampaikan informasi atau penjelasan guru untuk siswa dengan tujuan menarik perhatian, pikiran, emosi, serta minat belajar (Widyastuti, 2022). Media pembelajaran merupakan faktor penting dalam peningkatan efektifitas dan kualitas pembelajaran (Norra, 2020). Berdasarkan Duludu (2017), berikut merupakan fungsi dari media pembelajaran.

a. Fungsi Sumber Belajar

Fungsi utama ini menyiratkan makna bahwa media pembelajaran memiliki fungsi sebagai penyalur, penyampai hingga penghubung dalam suatu proses pembelajaran. Fungsi ini dapat menggeser pemahaman bahwa guru merupakan satu-satunya sumber belajar bagi peserta didik.

b. Fungsi Semantik

Fungsi semantik pada media pembelajaran mengacu pada kemampuan media tersebut dalam menyampaikan informasi dengan memperkaya perbendaharaan kata dan makna sehingga peserta didik memiliki pemahaman yang lebih baik.

c. Fungsi Manipulatif

Fungsi manipulatif media pembelajaran mencakup kemampuan media dalam berinteraksi dengan informasi yang memungkinkan siswa melakukan tindakan seperti mencatat, mengarsip, menghafal, merekonstruksi, dan mengingat sesuatu.

d. Fungsi Psikologis

Fungsi psikologi media pembelajaran diantaranya adalah fungsi afektif yang menekankan dampak emosional peserta didik dengan menciptakan lingkungan pembelajaran yang positif dan menyenangkan, fungsi kognitif yang berfokus pada perangsangan proses kognitif dalam peningkatan keterampilan analisis dan pemahaman konsep, fungsi kompensatoris yang mengacu pada fungsi media dalam memberikan bantuan pendekatan alternatif kepada siswa dengan hambatan belajar, serta fungsi motivasi untuk

memotivasi siswa dengan merangsang partisipasi dan keterlibatannya dalam proses pembelajaran.

e. Fungsi Sosio-Kultural

Media pembelajaran mampu memberi rangsangan dan pengalaman yang relatif sama untuk menimbulkan persepsi yang sama pula sehingga dapat mengatasi hambatan peserta didik dalam hal komunikasi.

2. *Game* Edukasi

Game edukasi merupakan permainan (*game*) yang disusun sebagai sarana belajar. *Game* edukasi berpotensi meningkatkan pemahaman materi pembelajaran peserta didik dengan cepat (Widoretno dkk, 2021). Peningkatan motivasi dan minat belajar peserta didik merupakan salah satu manfaat utama dari penggunaan *game* edukasi. Terjadinya peningkatan minat belajar dikarenakan *game* edukasi menggabungkan beberapa elemen seperti gambar, grafik, animasi, teks, audio, hingga video sehingga dapat menarik peserta didik untuk memperhatikan dan menerima pembelajaran yang disampaikan (Najuah, 2022).

Terdapat berbagai metode permainan yang dapat diterapkan dalam *game* edukasi, salah satunya metode

drag and drop. Metode *drag and drop* memiliki ciri-ciri permainan dengan cara menarik dan meletakkan dalam penyelesaian masalahnya. Metode *drag and drop* yang umumnya digunakan untuk membuat game *drag-drop*, *puzzle*, dan *jigsaw* berfungsi untuk memberi sifat pada objek permainan agar dapat ditarik dan diposisikan sesuai keinginan pengguna (Sandy, 2019). Penggunaan metode *drag and drop* dapat membuat pengguna berinteraksi dengan dengan *game*. Menurut Wijaya dkk (2020), hal ini dikarenakan *game* hanya dapat berfungsi apabila pengguna mengklik suatu objek untuk *men-drag* (menyeret) kemudian *men-drop* (menjatuhkan) objek tersebut.

3. *Smart Apps Creator*

Smart Apps Creator dikenal sebagai *platform* pengembangan aplikasi *mobile* yang memungkinkan pengguna mengembangkan aplikasi android yang tidak menggunakan kode pemrograman (Khuluq, 2021). Oleh karena itu, *Smart Apps Creator* dapat digunakan oleh seseorang tanpa latar belakang pemrograman untuk membuat aplikasi sederhana. *Smart Apps Creator* juga menawarkan fitur yang dapat mempercepat dan menyederhanakan proses pengembangan produk sehingga mempermudah pengguna dalam

mengembangkan produk. Fitur *Smart Apps Creator* ditampilkan pada gambar 2.1 berikut.



Gambar 2.1 Fitur *Smart Apps Creator*

4. Materi Substansi Genetik

Game edukasi yang dikembangkan disusun berdasarkan materi kelas XII yaitu substansi genetik. Substansi genetik atau genetika diartikan sebagai ilmu biologi yang mempelajari mengenai pewarisan sifat dan fungsi materi genetik secara keseluruhan (Akmalia dan Pranatami, 2021). Pada lampiran Permendikbud Nomor 37 Tahun 2018, materi substansi genetik terdapat dalam Kompetensi Dasar (KD) 3.3 Hasil analisis materi substansi genetik ditunjukkan pada tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1 Analisis Materi Kompetensi Dasar (KD) 3.3

Kompetensi Inti (KI)	9. Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecah masalah.
-----------------------------	--

Kompetensi Dasar (KD)	3.3 Menganalisis hubungan struktur dan fungsi gen, DNA, kromosom dalam penerapan prinsip pewarisan sifat pada makhluk hidup.
Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)	<p>3.3.1 Mendefinisikan DNA.</p> <p>3.3.2 Menguraikan struktur DNA.</p> <p>3.3.3 Menganalisis proses replikasi.</p> <p>3.3.4 Membandingkan struktur DNA dan RNA.</p> <p>3.3.5 Membandingkan fungsi DNA dan RNA.</p> <p>3.3.6 Membandingkan materi penyusun DNA dan RNA.</p> <p>3.3.7 Menganalisis proses transkripsi.</p> <p>3.3.8 Menganalisis proses translasi.</p> <p>3.3.9 Mendefinisikan gen.</p> <p>3.3.10 Mendefinisikan kromosom.</p> <p>3.3.11 Menguraikan struktur penyusun kromosom.</p> <p>3.3.12 Membedakan jenis kromosom berdasar jumlah sentromernya.</p> <p>3.3.13 Membedakan jenis kromosom berdasar bentuknya.</p> <p>3.3.14 Membedakan tipe kromosom.</p> <p>3.3.15 Mengaitkan kromosom dengan kehidupan sehari-hari.</p>
Tujuan Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mampu mendefinisikan DNA dengan benar. 2. Peserta didik mampu menguraikan struktur DNA dengan tepat. 3. Peserta didik mampu menganalisis proses replikasi dengan benar. 4. Peserta didik mampu membandingkan struktur DNA dan RNA dengan benar. 5. Peserta didik mampu membandingkan fungsi DNA dan RNA dengan benar. 6. Peserta didik mampu membandingkan materi penyusun

	<p>DNA dan RNA dengan benar.</p> <p>7. Peserta didik mampu menganalisis proses transkripsi dengan tepat.</p> <p>8. Peserta didik mampu menganalisis proses translasi.</p> <p>9. Peserta didik mampu mendefinisikan gen dengan benar.</p> <p>10. Peserta didik mampu menguraikan struktur penyusun kromosom dengan tepat.</p> <p>11. Peserta didik mampu membedakan jenis kromosom berdasar jumlah sentromernya dengan tepat.</p> <p>12. Peserta didik mampu membedakan jenis kromosom berdasar bentuknya dengan tepat.</p> <p>13. Peserta didik mampu membedakan tipe kromosom dengan benar.</p> <p>14. Peserta didik mampu mengaitkan kromosom dengan kehidupan sehari-hari.</p>
Materi Pembelajaran	<p>1. DNA.</p> <p>2. Replikasi.</p> <p>3. RNA.</p> <p>4. Transkripsi.</p> <p>5. Translasi.</p> <p>6. Gen.</p> <p>7. Kromosom.</p>

Al-Qur'an mengungkap mengenai substansi genetik atau genetika dalam 38 ayat yang terdapat dalam 24 surat, dengan 21 diantaranya termasuk surat makkiyah dan 3 lainnya adalah surat madaniyah (Mustami, 2013). Salah satu ayat tersebut adalah Q.S. Faathir [35] ayat 28 berikut.

وَمِنَ النَّاسِ وَالذَّوَابِّ وَالْأَنْعَامِ مُخْتَلِفٌ أَلْوَانُهُ كَذَلِكَ إِنَّمَا يَخْشَى اللَّهَ مِنْ عِبَادِهِ
 الْعُلَمَاءُ إِنَّ اللَّهَ عَزِيزٌ غَفُورٌ (فاطر : ٢٨)

“Dan demikian (pula) di antara manusia, binatang-binatang melata dan binatang-binatang ternak ada yang bermacam-macam warnanya (dan jenisnya). Sesungguhnya yang takut kepada Allah di antara hamba-hamba-Nya, hanyalah ulama. Sesungguhnya Allah Maha Perkasa lagi Maha Pengampun” (Q.S. Faathir [35]: 28).

Ayat tersebut menyebutkan “bermacam-macam warnanya” sebagai ungkapan yang mempresentasikan keanekaragaman dan variasi makhluk hidup yang terlihat dengan adanya perbedaan antara lain perbedaan bentuk, warna, struktur, ukuran, fungsi organ, hingga habitat. Variasi merupakan dasar dari berbagai penelitian genetika, dimana variasi muncul karena adanya pengontrolan karakter oleh gen, yaitu urutan nukleotida yang mengkode satu jenis protein (Mustami, 2013). Hal ini termasuk salah satu dari materi substansi genetik.

5. Kemampuan Berpikir Kritis

Kemampuan berpikir kritis ditunjukkan dengan kemampuan berpikir logis serta rasional sebagai upaya pengambilan keputusan (Nuryanti, 2018). Berpikir

kritis merupakan kemampuan yang penting bagi siswa untuk mengembangkan sikap sosial, ilmiah, dan memecahkan masalah praktis (Astutik, 2020). Dalam mata pelajaran biologi, berpikir kritis merupakan suatu hal yang penting karena biologi merupakan mata pelajaran yang banyak membahas objek abstrak (Fuadiyah, 2022). Hal yang mempengaruhi kemampuan berpikir kritis antara lain penguasaan konsep serta kemampuan akademik dan analitis peserta didik (Permana dkk., 2019).

Kemampuan berpikir kritis dikaitkan dengan HOTS (*Higher Order Thinking Skill*) yaitu menganalisis (level kognitif C4), mengevaluasi (level kognitif C5) dan menciptakan (level kognitif C6) pada tingkatan kognitif rumusan Anderson (Jiwandono, 2019). Bersumber pada hal tersebut, soal berbasis HOTS dapat digunakan menjadi sarana memberdayakan kemampuan berpikir kritis. Berdasarkan Anderson dalam Husnidar (2014), berikut adalah 6 indikator berpikir kritis berdasarkan kesepakatan para pakar secara internasional.

- a. Interpretasi, termasuk dalam hal ini adalah mengkategorikan, membuat makna kalimat, dan pengklarifikasian makna.

- b. Analisis, termasuk dalam hal ini adalah pengujian dan pemeriksaan ide serta identifikasi dan analisis argumen.
- c. Evaluasi, termasuk dalam hal ini adalah mengevaluasi serta mempertimbangkan pernyataan dan argumen.
- d. Penarikan kesimpulan, termasuk dalam hal ini adalah mempertimbangkan fakta, menciptakan alternatif konjektur, dan menyimpulkan.
- e. Penjelasan, termasuk dalam hal ini adalah mencatat hasil, meninjau prosedur, dan berdiskusi untuk memunculkan argumen.
- f. Kemandirian, termasuk dalam hal ini adalah melakukan pengujian dan koreksi secara mandiri.

Guru berperan penting dalam upaya pengembangan berpikir kritis siswa. Guru dapat melakukan tahapan memberdayakan kemampuan berpikir kritis siswa dengan pemetaan kemampuan awal, mendorong peserta didik untuk mencari persamaan dan perbedaan, menemukan dan menghubungkan tema, memecahkan masalah, menjawab pertanyaan, menerapkan keterampilan sehingga peserta didik dapat melihat relevansi materi

dengan kehidupan sehari-hari, dan meringkas materi (Siswati, 2021).

B. Kajian Penelitian yang Relevan

1. Artikel dari jurnal bioedukasi berjudul Pengembangan *Game* Edukasi Digital dan Implementasi pada Pembelajaran Biologi Materi Plantae Siswa SMA Kelas X oleh Muhammad Rizal Kurniawan dan Listika Yusi Risnani. Berdasarkan penelitian tersebut, *game* “*Adventure of Plant*” layak menjadi media pembelajaran berdasar rata-rata penilaian yang termasuk dalam kriteria baik hingga baik sekali dan berpengaruh terhadap pemahaman konsep peserta didik dengan kriteria sedang (Kurniawan dan Risnani, 2021). Perbedaan penelitian terletak dalam hal materi pembelajaran. Materi pada penelitian tersebut adalah plantae, sedangkan penelitian ini mengangkat materi substansi genetik. Adapun persamaannya yaitu media yang dikembangkan adalah *game* edukasi dengan metode *drag and drop* dan menggunakan ADDIE sebagai model pengembangan.
2. Artikel dari jurnal seminar nasional pascasarjana yang diterbitkan Universitas Negeri Semarang berjudul Pengembangan Media Pembelajaran Berbantuan *Game*

Android untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa oleh Abdur Rasyid, Eden Arif, dan M. Kurnia. Berdasarkan penelitian tersebut, *game* “*The Bio and the Last Shield*” yang dikembangkan dinilai dapat mempermudah pemahaman, memotivasi semangat belajar, dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dengan persentase rata-rata 75% (Rasyid dkk, 2019). Perbedaan penelitian terletak dalam hal materi pembelajaran. Materi pada penelitian tersebut adalah sistem imun, sedangkan penelitian ini mengangkat materi substansi genetik. Adapun persamaannya yaitu media yang dikembangkan adalah *game* edukasi.

3. Skripsi berjudul Pengembangan Media *Mobile Learning* Berbasis Android dalam Pembelajaran Biologi pada Materi Struktur dan Fungsi Sel Kelas XI SMA oleh Muhammad Jihan Khuluq. Berdasar penelitian, produk tersebut dinilai sangat layak menjadi media bantu dengan persentase rata-rata 85,81% (Khuluq, 2021). Perbedaan penelitian terletak dalam hal model pengembangan dan materi pembelajaran. Model pengembangan pada penelitian tersebut adalah 4D dengan materi struktur fungsi sel, sedangkan penelitian ini menerapkan model ADDIE dan mengangkat materi substansi genetik. Adapun persamaannya yaitu media

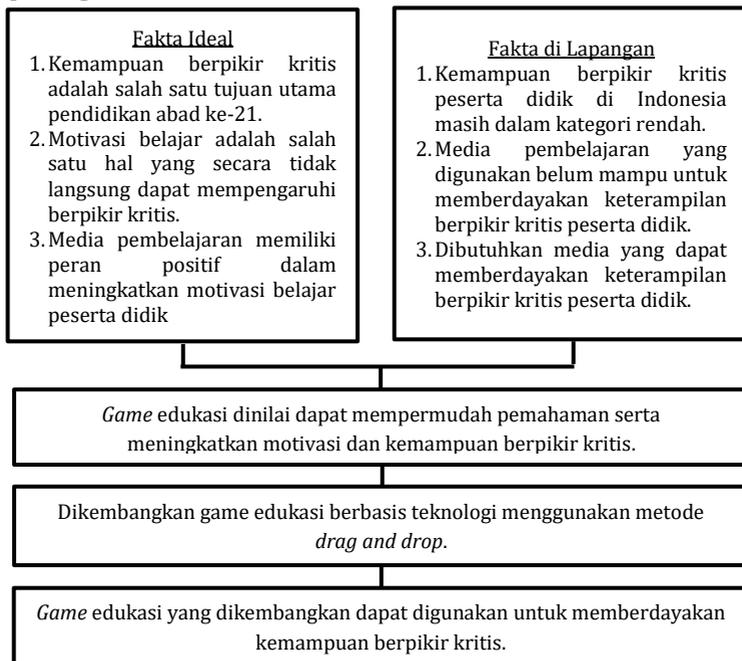
yang dikembangkan dibuat menggunakan aplikasi *Smart Apps Creator*.

4. Skripsi Pengembangan Media Praktikum Virtual Berbasis Android Materi Struktur Tumbuhan untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas XI Tingkat SMA oleh Luckyra Mauliana. Berdasarkan penelitian tersebut, media yang dikembangkan dinilai sangat layak dengan persentase penilaian rata-rata 88,1% dan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis (Mauliana, 2022). Perbedaan penelitian terletak dalam hal materi pembelajaran. Materi pada penelitian tersebut adalah struktur tumbuhan, sedangkan penelitian ini mengangkat materi substansi genetik. Adapun persamaannya yaitu media yang dikembangkan adalah media berbasis android yang dapat digunakan untuk memberdayakan berpikir kritis.
5. Skripsi Pengembangan Aplikasi Media Pembelajaran Sistem Organ dalam Tubuh Manusia Menggunakan HTML 5 oleh Nugroho Agung Setyoko, Hernawan Sulistyanto, dan Drs. Sudjalwo. Berdasar penelitian, media yang dikembangkan dinilai dapat memudahkan siswa dengan persentase 14% dan membantu guru dalam proses pembelajaran dengan persentase 96%

(Setyoko, 2014). Perbedaan penelitian terletak dalam hal materi pembelajaran. Materi pada penelitian tersebut adalah sistem organ, sedangkan penelitian ini mengangkat materi substansi genetik. Adapun persamaannya yaitu media yang dikembangkan adalah *game* edukasi dengan metode *drag and drop*.

C. Kerangka Berpikir

Skema kerangka berpikir penelitian ini mengacu pada gambar 2.2 berikut.



Gambar 2.2 Skema Kerangka Berpikir

BAB III

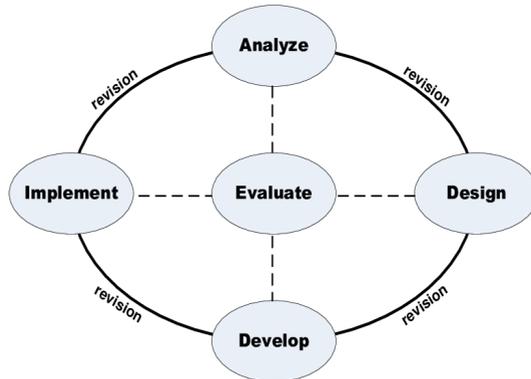
METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Penelitian ini termasuk Penelitian dan Pengembangan (*Research and Development*) dengan menerapkan model pengembangan ADDIE. *Research and Development* digunakan untuk menghasilkan suatu produk tertentu, baik dalam bentuk benda atau perangkat keras (*hardware*) seperti buku maupun perangkat lunak (*software*) seperti program komputer serta menguji keefektifan produk tersebut (Khoiri, 2019). Perancangan dan pembuatan produk didasarkan pada analisis kebutuhan untuk diuji keefektifan produk sehingga mengetahui keberfungsian produk yang dikembangkan tersebut dalam suatu lingkup (Riyanto dan Aglis, 2020). Model pengembangan ADDIE terdiri atas 5 tahap yaitu *analysis, design, development, implementation, dan evaluation* (Khoiri, 2019). Model pengembangan ADDIE dipilih karena memiliki perancangan dan pengembangan yang lebih rinci dan menekankan revisi pada tiap-tiap tahapan.

B. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan berdasarkan model ADDIE ditunjukkan pada gambar 3.1 berikut.



Gambar 3.1 Skema Model ADDIE (Branch, 2009)

1. *Analysis* (Analisis)

Analisis merupakan tahap analisa kebutuhan, identifikasi masalah, dan analisa tugas (Hamzah, 2019). Pada penelitian ini dilaksanakan analisis kebutuhan media pembelajaran serta analisis KI dan KD. Secara garis besar, proses dari tahap ini adalah mengumpulkan informasi mengenai media yang telah digunakan dan kebutuhan media pembelajaran peserta didik menggunakan observasi dan wawancara. Kemudian hasil observasi dan wawancara akan menjadi bahan refleksi melalui perbandingan dengan kondisi ideal yang didapatkan melalui studi pustaka. Sedangkan

analisis KI dan KD digunakan untuk menentukan materi atau isi dari media pembelajaran yang dikembangkan.

2. *Design* (Desain)

Design merupakan tahap perencanaan tujuan pembelajaran, alat tes, dan strategi atau media yang efisien (Hamzah, 2019). Tahap *design* yang dilaksanakan berupa penyusunan rancangan dari media yang dikembangkan seperti penyusunan *flowchart*, konsep tampilan, serta teks materi dan soal yang dikemas dalam format *game* menggunakan metode *drag and drop*.

3. *Development* (Pengembangan)

Development merupakan tahap pengembangan desain menjadi kenyataan dan uji coba sebelum diimplementasikan (Hamzah, 2019). Tahap *development* yang dilaksanakan berupa pengembangan media *game* edukasi *drag and drop* menggunakan aplikasi *Smart Apps Creator* serta validasi oleh ahli. Apabila berdasarkan penilaian diketahui bahwa produk membutuhkan perbaikan, maka akan dilakukan revisi sehingga dapat mewujudkan produk yang layak.

4. *Implementation* (Implementasi)

Implementation merupakan tahap penerapan sistem pembelajaran yang dibuat untuk pencapaian

kompetensi peserta didik, pemecahan masalah, dan pencapaian tujuan (Hamzah, 2019). Tahap *implementation* yang dilaksanakan pada penelitian ini berupa penerapan media *game* edukasi *drag and drop* di kelas sebagai bagian dari uji coba.

5. *Evaluation* (Evaluasi)

Evaluation dalam model ADDIE terdapat 2 jenis berdasarkan tujuan penggunaannya, yaitu evaluasi formatif dan evaluasi sumatif. Evaluasi formatif diterapkan selama proses pengembangan melalui pemantauan dan pemberian umpan balik dengan tujuan perbaikan kualitas produk yang dikembangkan, sedangkan evaluasi sumatif digunakan untuk menilai efektivitas penggunaan produk yang dikembangkan (Pribadi, 2016). Tahap evaluasi yang dilaksanakan berupa evaluasi formatif, yakni penilaian kualitas produk yang dilaksanakan di setiap tahap yang kemudian menghasilkan revisi di setiap tahap pula. Penggunaan model ADDIE dalam penelitian akan memberi peluang evaluasi aktivitas pengembangan di tiap-tiap tahap sehingga dapat meminimalkan kesalahan atau kekurangan produk di tahap akhir (Wardani, 2022). Evaluasi dapat berupa saran,

masukan, dan penilaian yang digunakan sebagai umpan balik dalam perbaikan produk.

C. Desain Uji Coba Produk

1. Desain Uji Coba

- a. Produk *game* edukasi substansi genetik yang telah selesai dikembangkan akan melalui tahap validasi oleh validator ahli materi dan validator ahli media. Saran yang didapatkan dari validator ahli akan menjadi bahan pertimbangan dalam proses revisi dan perbaikan produk hingga dinyatakan layak untuk tahap uji coba ke subjek penelitian.
- b. Produk *game* edukasi substansi genetik yang telah dinyatakan layak oleh validator ahli akan melalui tahap uji coba lapangan dengan tujuan mengetahui respons dan penilaian guru biologi sebagai praktisi lapangan dan peserta didik kelas XII MA Miftahul Ulum Demak.

2. Subjek Coba

Penelitian dilaksanakan di MA Miftahul Ulum Demak dengan populasi seluruh siswa kelas XII MA Miftahul Ulum Demak dengan jumlah 37. Sedangkan sampel penelitian dipilih menggunakan teknik

purposive sampling. *Purposive sampling* merupakan teknik dimana peneliti dapat menetapkan sampel yang sesuai dengan karakteristik tertentu yang relevan dengan penelitian yang akan dilaksanakan (Etikan, 2016). Sampel pada penelitian ini adalah 10 siswa kelas XII MA Miftahul Ulum Demak dengan ketentuan berupa kemampuan akademik beragam yang terdiri dari kemampuan akademik tinggi, sedang, dan rendah.

3. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan jenis data kualitatif dan kuantitatif. Berikut adalah teknik dan instrumen pengumpulan data dari kedua jenis data tersebut.

a. Data kualitatif

Data kualitatif penelitian ini bersumber pada hasil observasi dan wawancara serta kritik, saran, dan masukan ahli materi, ahli media, guru sebagai praktisi lapangan, dan peserta didik atas produk pada tahap analisis, desain, dan evaluasi.

1) Observasi

Teknik observasi dalam penelitian ini dimaksudkan untuk meninjau media pembelajaran yang digunakan guru mata pelajaran biologi pada materi substansi genetik. Hal ini sesuai dengan Arifin (2014) yang

menyebutkan bahwa tujuan utama observasi adalah proses pengumpulan data dan informasi dengan cara pengamatan perilaku, interaksi, maupun faktor lain yang dapat diamati. Penelitian ini menggunakan instrumen lembar pedoman observasi.

2) Wawancara

Teknik wawancara dalam penelitian ini dimaksudkan untuk memahami kendala guru dan peserta didik serta kebutuhan media pembelajaran biologi pada materi substansi genetik dengan menggunakan instrumen lembar pedoman wawancara.

b. Data kuantitatif

Data kuantitatif penelitian ini didapatkan berdasar skor kelayakan produk yang dikembangkan dari penilaian ahli materi, ahli media, guru sebagai praktisi lapangan, dan peserta didik dalam bentuk persentase pada tahap pengembangan dan implementasi. Penelitian ini menggunakan instrumen angket kelayakan media dengan responden ahli materi, ahli media, guru sebagai praktisi lapangan, dan peserta didik.

4. Teknik Analisis Data

a. Analisis data kualitatif

Analisis data kualitatif adalah proses penyelidikan dan penyusunan data secara sistematis berdasarkan bahan kualitatif (Hamzah, 2019). Hasil analisis data kualitatif penelitian ini diolah menggunakan analisis deskriptif kualitatif berdasarkan hasil observasi dan wawancara.

b. Analisis data kuantitatif

Analisis data kuantitatif penelitian ini diolah berdasarkan hasil angket menggunakan persamaan berikut.

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

Hasil yang diperoleh berdasar persamaan di atas kemudian dikategorikan berdasar kategori kelayakan produk pada tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1 Kategori Kelayakan Produk

No	Persentase	Kategori	Keterangan
1	81-100%	Sangat layak	Sedikit revisi kecil
2	61-80%	Layak	Sedikit revisi
3	41-60%	Cukup layak	Direvisi secukupnya
4	21-40%	Tidak layak	Banyak hal yang perlu direvisi
5	0-20%	Sangat tidak layak	Diulang membuat produk

Sumber: (Sudaryono, 2016).

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan Produk Awal

Produk penelitian dan pengembangan ini berupa media pembelajaran *game* edukasi android menggunakan metode *drag and drop*. *Game* edukasi yang dikembangkan memuat materi pembelajaran kelas XII yaitu substansi genetik. Pengembangan produk penelitian ini merujuk pada model pengembangan ADDIE dengan langkah sebagai berikut.

1. *Analysis* (Analisis)

Pelaksanaan tahap *analysis* berupa analisis kebutuhan media pembelajaran serta analisis KI dan KD melalui penghimpunan data mengenai penggunaan dan kebutuhan media pembelajaran. Proses pengumpulan informasi dilaksanakan dengan teknik observasi dan wawancara. Kemudian hasil observasi dan wawancara tersebut menjadi bahan refleksi melalui perbandingan dengan kondisi ideal yang didapatkan melalui studi pustaka.

Analisis kebutuhan media pembelajaran didapat dari hasil wawancara guru dan peserta didik dengan tujuan memahami penggunaan dan kebutuhan media

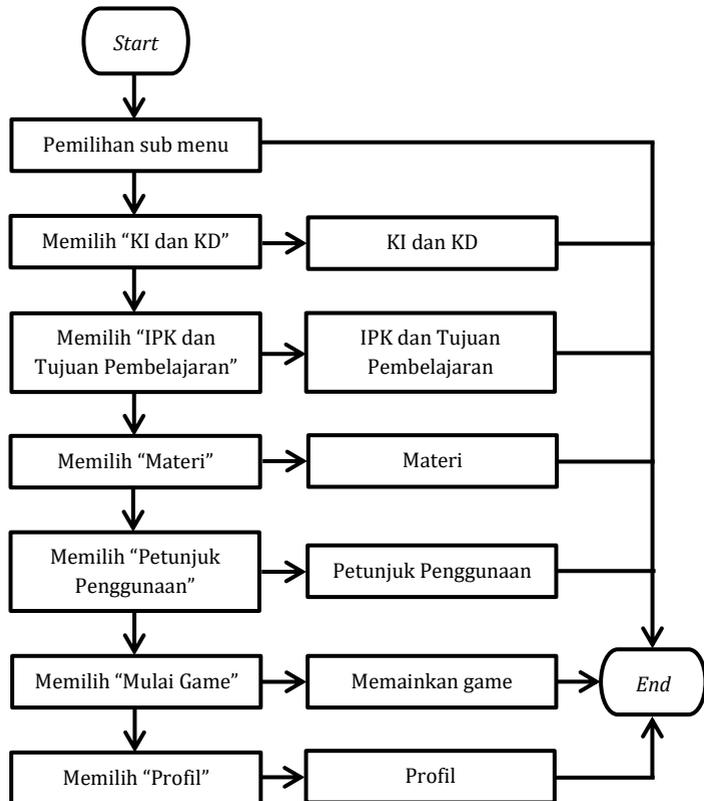
pembelajaran biologi pada materi substansi genetik. Melalui hasil observasi dan wawancara, diketahui bahwa penggunaan media pembelajaran biologi pada materi substansi genetik terpaku pada buku paket, LKS, serta video yang diputar saat proses belajar mengajar. Berdasarkan hasil wawancara, diketahui peserta didik belum memiliki sumber lain untuk belajar dan berlatih mengerjakan soal berpikir kritis. Selain itu, peserta didik belum dapat memanfaatkan *smartphone* untuk belajar dan membutuhkan media pembelajaran yang atraktif dan mudah digunakan sehingga menimbulkan motivasi belajar pada siswa.

Analisis mengenai Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) diperoleh melalui wawancara guru dan peserta didik dengan tujuan menetapkan isi media yang dikembangkan. Melalui hasil wawancara, diketahui mengalami kendala dalam memahami konsep materi substansi genetik dikarenakan penggunaan media yang terbatas dan motivasi belajar yang kurang. Penyusunan media pembelajaran yang dikembangkan mengangkat materi substansi genetik didasarkan pada tuntutan berpikir kritis yang ada pada KI dan KD materi tersebut. Hal ini ditunjukkan dengan penggunaan kata “menganalisis” dan “mengevaluasi” pada KI dan KD

materi substansi genetik. Berdasarkan Saraswati dan Agustika (2020), HOTS merupakan kemampuan dalam menganalisis, mengevaluasi, serta mencipta. Sedangkan penyusunan dalam bentuk *game* diharapkan dapat menjadi alternatif media pembelajaran yang dapat menambah minat dan motivasi belajar mandiri siswa.

2. *Design* (Desain)

Pelaksanaan tahap *design* berupa penyusunan rancangan dari media yang dikembangkan seperti penyusunan *flowchart*, konsep tampilan, serta teks materi dan soal berpikir kritis yang disusun dengan metode *drag and drop*. *Flowchart* atau bagan alir merupakan penggambaran secara grafik dari prosedur suatu program yang berfungsi dalam mengembangkan pemahaman suatu proses, mempelajari perbaikan proses, sarana komunikasi mengenai suatu proses, mendokumentasikan proses, dan perencanaan (Rahmi, 2022). *Flowchart* media *game* edukasi yang dikembangkan ditunjukkan pada Gambar 4.1 berikut.



Gambar 4.1 Flowchart Media yang Dikembangkan

3. Development (Pengembangan)

Pelaksanaan tahap *development* berupa pengembangan media *game* edukasi melalui *Smart Apps Creator* dan validasi oleh validator ahli materi dan validator ahli media. Validator ahli materi adalah dosen UIN Walisongo Semarang yaitu Ibu Erna Wijayanti, M.Pd. Terdapat 3 aspek penilaian dalam validasi ahli

materi, yaitu aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, dan memberdayakan berpikir kritis. Validator ahli media adalah dosen UIN Walisongo Semarang dengan latar belakang bidang keahlian media pembelajaran yaitu Bapak Widi Cahya Adi, M.Pd dengan mencermati 4 aspek, yaitu aspek penggunaan produk, kualitas media, kelayakan bahasa, dan memberdayakan berpikir kritis.

4. *Implementation* (Implementasi)

Tahap *implementation* yang dilaksanakan pada penelitian ini berupa penerapan media *game* edukasi *drag and drop* di kelas sebagai bagian dari uji coba lapangan untuk mendapatkan penilaian dari praktisi lapangan dan uji kelayakan skala kecil. Penilaian praktisi lapangan dilaksanakan oleh guru biologi kelas XII MA Miftahul Ulum Demak, yaitu Ibu Milati Azka, S.Pd. Penilaian praktisi lapangan memperhatikan aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, penggunaan produk, kualitas media, kelayakan bahasa, dan memberdayakan berpikir kritis. Sedangkan uji kelayakan skala kecil dilakukan oleh 10 siswa kelas XII MA Miftahul Ulum Demak dengan memperhatikan aspek penggunaan produk, kualitas media, kelayakan bahasa, dan memberdayakan berpikir kritis.

5. *Evaluation* (Evaluasi)

Tahap *evaluation* yang dilaksanakan ini berupa evaluasi formatif, yaitu penilaian kualitas produk yang dilaksanakan di setiap tahap yang kemudian menghasilkan revisi di setiap tahap pula. Evaluasi pada tahap *analysis* dan *design* berupa saran dan masukan mengenai konsep media pembelajaran yang dikembangkan. Sedangkan evaluasi pada tahap *development* dan *implementation* bertujuan untuk mengetahui hasil validasi dan penilaian media yang dikembangkan. Hasil penilaian dan evaluasi kemudian dipergunakan untuk perbaikan produk.

B. Hasil Uji Coba Produk

Game edukasi substansi genetik dinilai oleh validator ahli materi, validator ahli media, guru biologi sebagai praktisi lapangan, dan peserta didik dalam uji coba skala kecil dengan tujuan mengetahui kelayakan produk. Berikut merupakan hasil penilaian produk.

1. Hasil validasi dari ahli materi memperoleh persentase 95% dengan kategori sangat layak. Rekapitulasi hasil validasi ahli materi ditunjukkan pada tabel 4.1 berikut.

Tabel 4.1 Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli Materi

Aspek yang Dinilai	Indikator Penilaian	Skor	Nilai
Kelayakan isi	Kesesuaian materi dengan SK dan KD	60	95%
	Keakuratan dan kemitakhiran materi		
	Mendorong keingintahuan		
Kelayakan penyajian	Teknik penyajian Penyajian pembelajaran	15	
Memberdayakan berpikir kritis	Berpikir kritis	20	

2. Hasil validasi dari ahli media memperoleh persentase 86% dengan kategori sangat layak. Rekapitulasi hasil validasi ahli media ditunjukkan pada tabel 4.2 berikut.

Tabel 4.2 Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli Media

Aspek yang Dinilai	Indikator Penilaian	Skor	Nilai
Penggunaan produk	Penggunaan media	14	
Kualitas media	Kualitas teks	15	
	Kualitas gambar		
Kelayakan bahasa	Lugas	35	86%
	Komunikatif		
	Kesesuaian dengan perkembangan peserta didik		
	Kesesuaian dengan kaidah bahasa		
Memberdayakan berpikir kritis	Penyajian pembelajaran Berpikir kritis	22	

3. Hasil penilaian praktisi lapangan memperoleh persentase 81,4% dengan kategori sangat layak. Rekapitulasi hasil penilaian praktisi lapangan ditunjukkan pada tabel 4.3 berikut.

Tabel 4.3 Rekapitulasi Hasil Penilaian Praktisi Lapangan

Aspek yang dinilai	Skor	Nilai
Kelayakan isi	24	81,4%
Kelayakan penyajian	13	
Penggunaan produk	12	
Kualitas media	16	
Kelayakan bahasa	16	
Memberdayakan berpikir kritis	20	

4. Hasil uji kelayakan skala kecil diperoleh dari rata-rata penilaian 10 siswa kelas XII MA Miftahul Ulum Demak dengan persentase 92,5% dengan kategori sangat layak. Rekapitulasi hasil uji kelayakan skala kecil ditunjukkan pada tabel 4.4 berikut.

Tabel 4.4 Rekapitulasi Hasil Uji Kelayakan Skala Kecil

Nama	Skor	Nilai
Anisa Zahra Amelia	61	95,3%
Angga Pratama	55	85,9%
Aifan Haikal Adam	55	85,9%
Kuni Masrohati	58	90,6%
Nabilla Lailatus Sarifah	63	98,4%
Ulfiya Zahrotun Nisa	56	87,5%
Elivia Eka Rahmawati	62	96,8%
Safinatun Najah	63	98,4%
Nabila Khoiriyah	62	96,8%
Silva Indrianti	57	89%
Rata-rata		92,5%

C. Revisi Produk

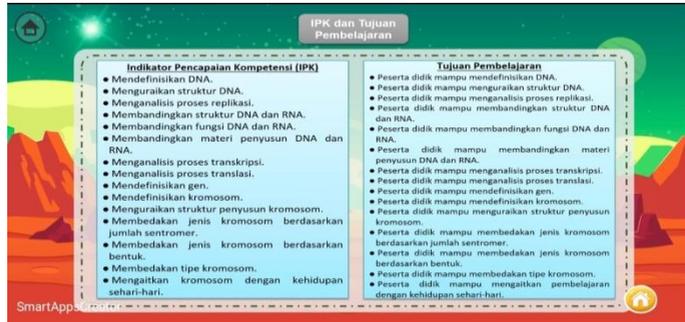
Berikut adalah revisi produk didasarkan pada kritik, saran, dan masukan yang diberikan oleh validator ahli materi dan validator ahli media.

1. Revisi dari Ahli Materi

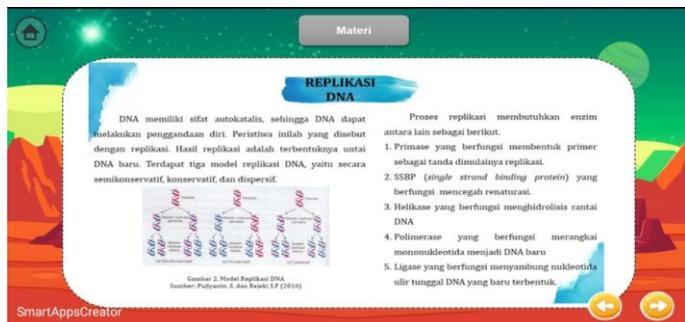
Revisi yang didapatkan dari saran ahli materi adalah penambahan KI dan KD (Gambar 4.2), penambahan IPK dan tujuan pembelajaran (Gambar 4.3), penambahan materi (Gambar 4.4), dan penambahan identitas diri pengembang (Gambar 4.5). Berikut adalah hasil revisi dari ahli materi.



Gambar 4.2 Penambahan KI dan KD



Gambar 4.3 Penambahan IPK Dan Tujuan Pembelajaran



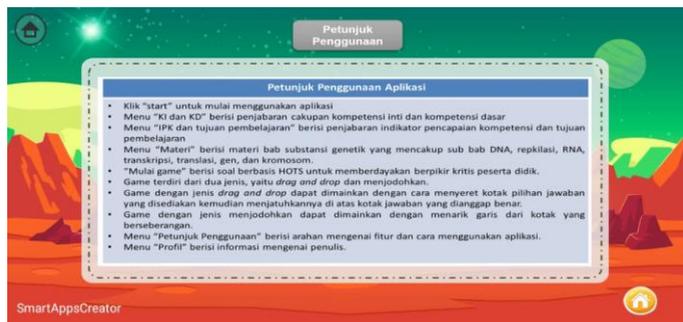
Gambar 4.4 Penambahan Materi



Gambar 4.5 Penambahan Identitas Diri Pengembang

2. Revisi dari Ahli Media

Revisi yang didapatkan dari saran ahli media adalah penambahan petunjuk penggunaan produk (Gambar 4.6), revisi profil pengembang (Gambar 4.7 dan Gambar 4.8), revisi keterangan soal (Gambar 4.9 dan Gambar 4.10), revisi soal nomor 1 (Gambar 4.11 dan Gambar 4.12), revisi soal nomor 7 (Gambar 4.13 dan Gambar 4.14), revisi *background* pertanyaan dan pilihan jawaban (Gambar 4.15 dan Gambar 4.16), revisi ukuran *font* (Gambar 4.17 dan Gambar 4.18), dan revisi letak tombol *home*, *back*, dan *next* (Gambar 4.19 dan Gambar 4.20). Berikut adalah hasil revisi dari ahli materi.



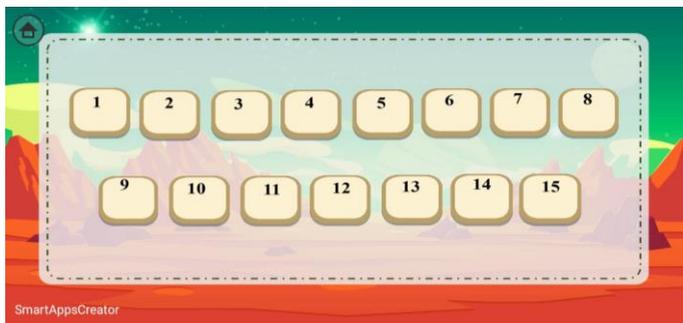
Gambar 4.6 Penambahan Petunjuk Penggunaan Produk



Gambar 4.7 Profil Pengembang (Sebelum Revisi)



Gambar 4.8 Profil Pengembang (Setelah Revisi)



Gambar 4.9 Keterangan Soal (Sebelum Revisi)

SmartAppsCreator

Keterangan	
No	Materi
1	Struktur DNA
2	Nukleosida dan nukleotida
3	Basa nitrogen
4	Enzim pada proses replikasi DNA
5	Model replikasi DNA
6	Perbedaan DNA dan RNA
7	Tipe RNA
8	Transkripsi dan translasi
9	Proses replikasi dan transkripsi
10	Start kodon dan stop kodon
11	Membaca tabel kodon
12	Struktur kromosom
13	Tipe kromosom
14	Istilah dalam materi substansi genetik

Gambar 4.10 Keterangan Soal (Setelah Revisi)

Beri nama struktur DNA berikut sesuai dengan yang ditunjukkan oleh anak panah!

Adenin
 Timin
 Citosyn
 Fosfat
 Guanin

Gula Deoksiribosa
 Ikatan Hidrogen
 Basa Nitrogen

Skor: 0

Gambar 4.11 Soal Nomor 1 (Sebelum Revisi)

Berilah nama bagian dari struktur DNA yang diberi tanda tanya dengan cara memindahkan papan yang disediakan!

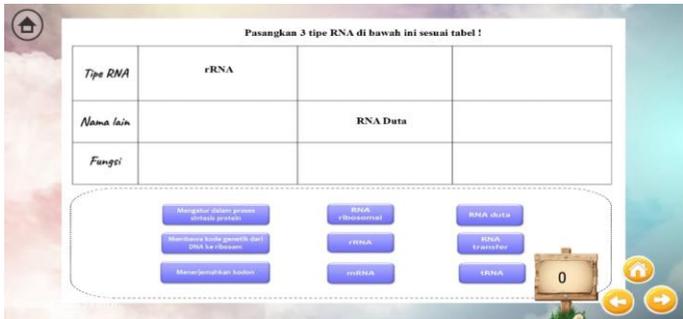
Adenin
 Basa Nitrogen
 Cytosin
 Fosfat
 Guanin
 Gula Deoksiribosa
 Ikatan Hidrogen
 Timin

0

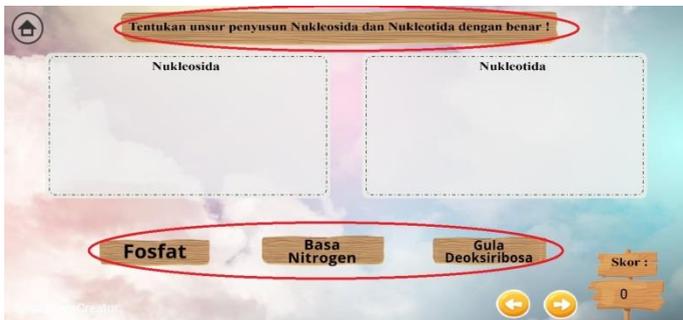
Gambar 4.12 Soal Nomor 1 (Setelah Revisi)



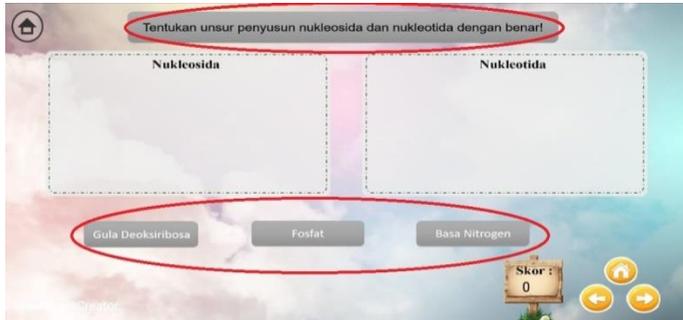
Gambar 4.13 Soal Nomor 7 (Sebelum Revisi)



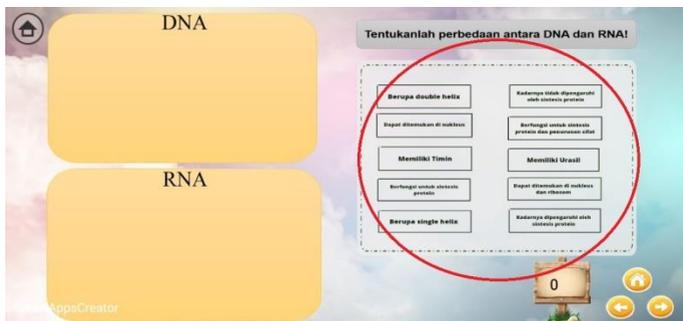
Gambar 4.14 Soal Nomor 7 (Setelah Revisi)



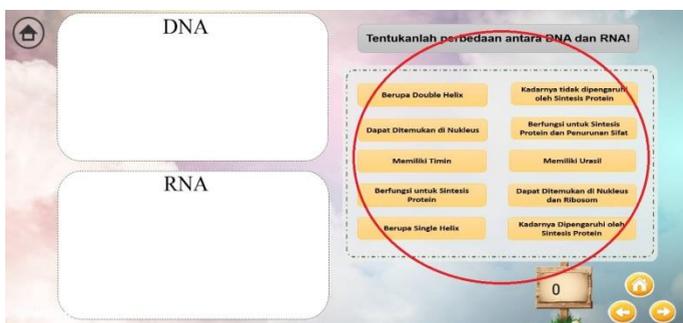
Gambar 4.15 Background Pertanyaan dan Pilihan Jawaban (Sebelum Revisi)



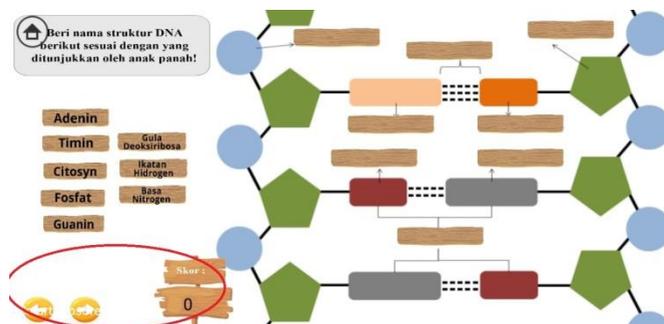
Gambar 4.16 Background Pertanyaan dan Pilihan Jawaban (Setelah Revisi)



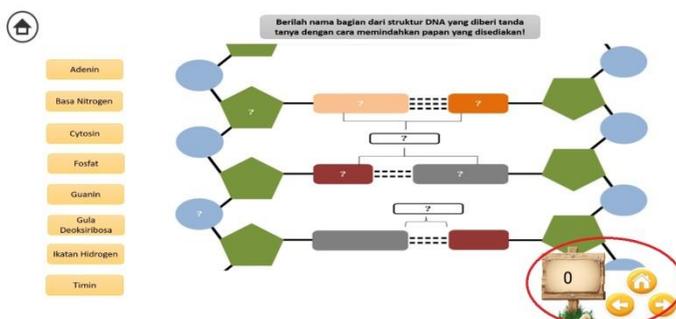
Gambar 4.17 Ukuran Font (Sebelum Revisi)



Gambar 4.18 Ukuran Font (Setelah Revisi)



Gambar 4.19 Letak Tombol *Home*, *Back*, dan *Next* (Sebelum Revisi)



Gambar 4.20 Letak Tombol *Home*, *Back*, dan *Next* (Setelah Revisi)

D. Kajian Produk Akhir

Produk akhir penelitian dan pengembangan ini berupa aplikasi *game* edukasi yang disusun berdasarkan KI dan KD materi substansi genetik untuk peserta didik kelas XII SMA/ sederajat yang dilengkapi dengan muatan soal berpikir kritis dalam bentuk *drag and drop* sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar dan memberdayakan kemampuan berpikir kritis siswa.

Pengembangan aplikasi memanfaatkan program *Smart Apps Creator* yang memproduksi aplikasi yang dapat diunduh secara langsung oleh pengguna. Secara garis besar, berikut adalah karakteristik dari *game* edukasi yang dikembangkan.

1. Halaman awal aplikasi berisi tombol *start* dan judul materi yang diambil.



Gambar 4.21 Halaman Awal Aplikasi

2. Halaman menu aplikasi berisi pilihan menu seperti KI dan KD, IPK dan tujuan pembelajaran, materi, petunjuk penggunaan, mulai *game*, dan profil.



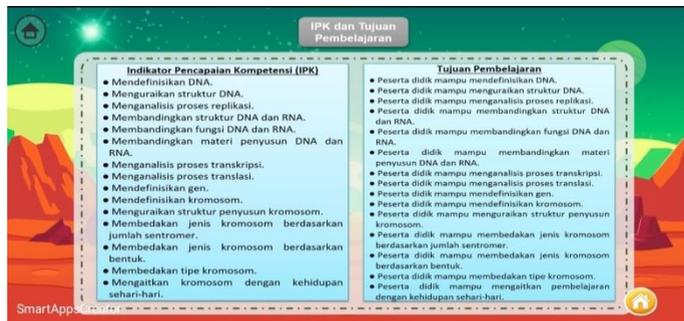
Gambar 4.22 Halaman Menu Aplikasi

3. Halaman KI dan KD berisi kompetensi inti dan kompetensi dasar materi substansi genetik.



Gambar 4.23 Halaman KI dan KD

4. Halaman IPK dan tujuan pembelajaran berisi indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran materi substansi genetik.



Gambar 4.24 Halaman IPK dan Tujuan Pembelajaran



Gambar 4.27 Contoh Game Sebelum Dikerjakan



Gambar 4.28 Contoh Game Setelah Dikerjakan

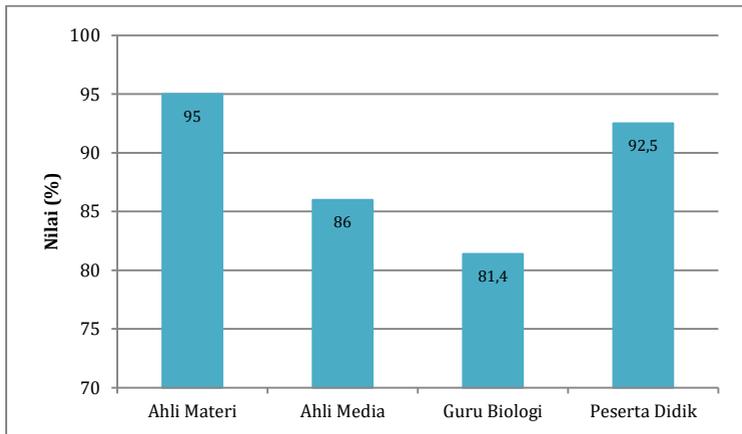
7. Halaman profil berisi identitas diri pengembang.



Gambar 4.29 Halaman Profil

E. Pembahasan

Penilaian produk menunjukkan bahwasanya produk *game* edukasi substansi genetik sangat layak untuk dipergunakan sebagai media pembelajaran biologi pada materi substansi genetik dengan persentase rata-rata 88,7%. Suatu produk dikategorikan sangat layak apabila skor kelayakan media yang didapatkan berada dalam kisaran 81-100% (Sudaryono, 2016). Hasil uji coba produk diuraikan dalam gambar 4.30 berikut.

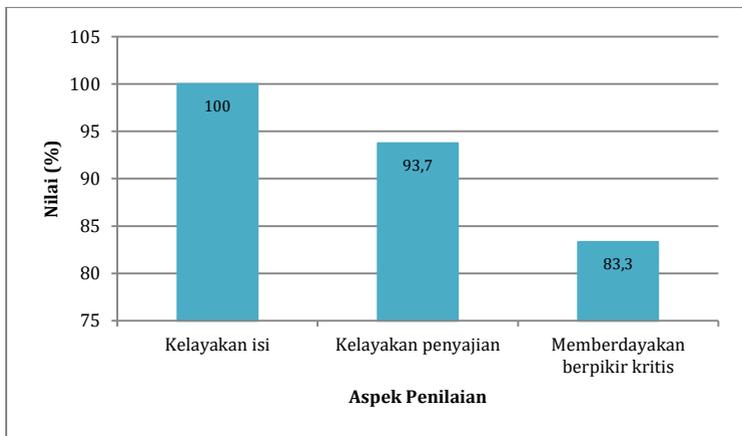


Gambar 4.30 Grafik Hasil Uji Coba Produk

Terdapat penelitian lain yang membuktikan aplikasi *game* edukasi layak diaplikasikan sebagai media pembelajaran. Seperti hasil penelitian Kurniawan dan Risnani (2021) yang membuktikan *game* edukasi adalah media pembelajaran yang layak dan mampu mendukung peserta didik memahami konsep dasar materi yang

disajikan. Hal ini dikarenakan *game* edukasi dirancang dengan tujuan menyampaikan informasi, ilmu pengetahuan, maupun materi pembelajaran secara interaktif serta atraktif (Arifannisa, 2023).

Uji validasi dilaksanakan oleh 2 validator, yaitu validator ahli materi dan validator ahli media. Uraian penilaian oleh ahli materi ditunjukkan pada gambar 4.31 berikut.



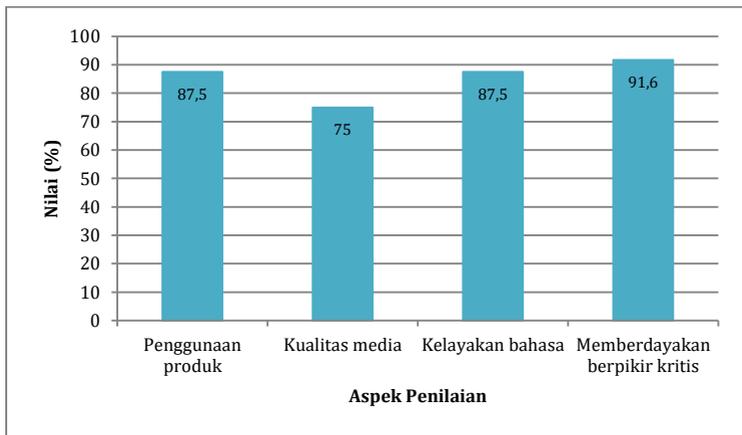
Gambar 4.31 Grafik Hasil Uji Validasi Ahli Materi

Terdapat 3 aspek yang diperhatikan dalam validasi materi, yaitu aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, dan memberdayakan berpikir kritis. Berdasarkan grafik di atas, nilai dari setiap aspek berkisar antara 83,3-100% dengan nilai tertinggi diperoleh aspek kelayakan isi dengan persentase 100% dan nilai terendah diperoleh aspek memberdayakan berpikir kritis dengan persentase 83,3%.

Penilaian kelayakan isi didapatkan setelah dilakukan revisi pada produk yang dikembangkan dengan penambahan KI dan KD, IPK dan tujuan pembelajaran, serta materi pembelajaran. Berdasarkan Batubara (2019) media pembelajaran harus sesuai dengan komponen sistem pembelajaran seperti tujuan dan metode pembelajaran, materi, serta kesiapan dan kebutuhan peserta didik. Hal ini dikarenakan media pembelajaran dimaksudkan untuk menyampaikan pesan pendidik kepada peserta didik (Widyastuti, 2022). Berdasarkan produk yang dikembangkan, pesan yang dimaksud adalah materi substansi genetik.

Validasi oleh ahli media terdiri atas 4 aspek penilaian, yaitu aspek penggunaan produk, kualitas media, kelayakan bahasa, dan memberdayakan berpikir kritis. Hasil penilaian ahli media berkisar antara 75-91,6% dengan nilai tertinggi diperoleh aspek memberdayakan berpikir kritis dengan persentase 91,6% dan nilai terendah diperoleh aspek kualitas media dengan persentase 75%. Penilaian ini didapatkan setelah dilakukan revisi pada produk yang dikembangkan dalam hal penambahan petunjuk penggunaan produk, pemilihan *background* dan *font*, serta peletakan tombol *home*, *back*, dan *next* dengan tujuan mempermudah peserta didik menggunakan produk.

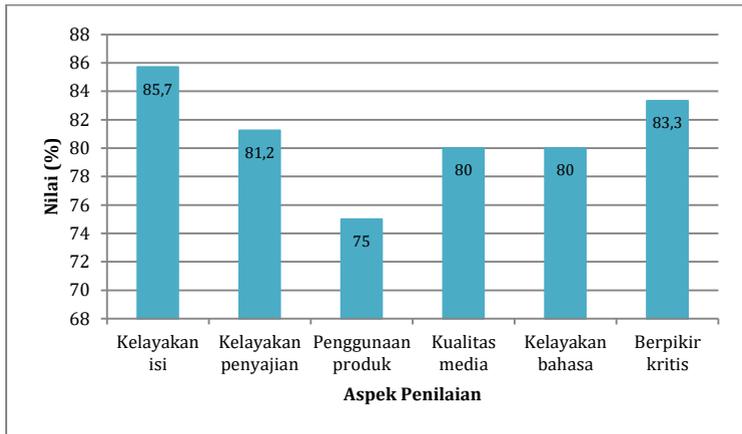
Hal ini dikarenakan penataan *layout* dan pemilihan *font* yang tepat dapat memudahkan pengguna dalam memahami konsep sehingga peserta didik mendapat pengalaman belajar yang menarik, mudah, dan bermakna (Ummah, 2021). Media pembelajaran yang menyenangkan, inspiratif, dan mudah dipahami mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis (Solekha, 2020). Grafik rincian penilaian oleh ahli media ditunjukkan pada gambar 4.32 berikut.



Gambar 4.32 Grafik Hasil Uji Validasi Ahli Media

Penilaian produk juga dilakukan oleh praktisi lapangan dan uji kelayakan skala kecil. Penilaian praktisi lapangan dilakukan oleh guru biologi dengan memperhatikan 6 aspek, yaitu aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, penggunaan produk, kualitas media, kelayakan bahasa, dan memberdayakan berpikir kritis.

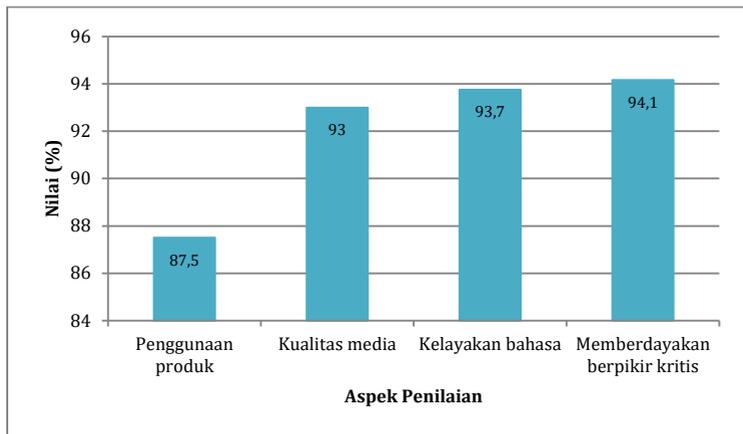
Rincian penilaian oleh guru biologi ditunjukkan pada gambar 4.33 berikut.



Gambar 4.33 Grafik Hasil Penilaian Guru Biologi

Grafik di atas menampilkan nilai dari setiap aspek berkisar antara 75-85,7% dengan nilai tertinggi diperoleh aspek kelayakan isi dengan persentase 85,7% dan nilai terendah diperoleh aspek penggunaan produk dengan persentase 75%. Sedangkan uji kelayakan skala kecil dilakukan oleh 10 siswa kelas XII MA Miftahul Ulum Demak dengan memperhatikan 4 aspek, yaitu aspek penggunaan produk, kualitas media, kelayakan bahasa, dan memberdayakan berpikir kritis. Penilaian setiap aspek berkisar antara 87,5-94,1% dengan nilai tertinggi diperoleh aspek memberdayakan berpikir kritis dengan persentase 94,1% dan nilai terendah diperoleh aspek penggunaan produk dengan persentase 87,5%. Grafik

rincian hasil uji kelayakan skala kecil ditunjukkan pada gambar 4.34 berikut.



Gambar 4.34 Grafik Hasil Uji Kelayakan Skala Kecil

Hasil penilaian tersebut menunjukkan bahwa produk *game* edukasi substansi genetik dapat menjadi alternatif media pembelajaran yang dapat memberdayakan berpikir kritis. Hal dapat diketahui berdasarkan hasil angket yang membuktikan bahwasanya produk *game* edukasi yang dikembangkan dapat dimanfaatkan peserta didik dalam memenuhi 6 indikator berpikir kritis berdasarkan Anderson dalam Husnidar (2014) yaitu menafsirkan, menganalisis, mengevaluasi, menarik kesimpulan, menjelaskan, dan mengoreksi pembelajaran secara mandiri.

Kondisi tersebut sebanding dengan penelitian Supandi dan Senam (2019) yang membuktikan bahwa

game edukasi dengan penyisipan soal HOTS efektif meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Selain meningkatkan kemampuan berpikir kritis, peserta didik mengalami peningkatan dalam pemahaman dan motivasi belajar setelah mengikuti kegiatan pembelajaran menggunakan *game* android (Rasyid dkk, 2019). Berdasarkan hal tersebut dapat diketahui bahwa *game* edukasi layak diaplikasikan sebagai media pembelajaran serta dapat meningkatkan motivasi belajar, penguasaan konsep, pemahaman, dan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Kondisi tersebut dikarenakan *game* edukasi berpotensi menyampaikan materi yang lebih berpusat pada peserta didik (Supandi dan Senam, 2019). Peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam pembelajaran menggunakan *game* edukasi karena proses pembelajaran yang berpusat pada peserta didik sehingga guru hanya berperan sebagai fasilitator dan proses yang lebih menyenangkan dalam menyelesaikan suatu permasalahan (Cicchino, 2015).

Game edukasi yang dikembangkan memiliki kelebihan dan kekurangan sebagai media pembelajaran. Berikut uraian kelebihan dan kekurangan produk.

1. Kelebihan

- b. Produk merupakan media pembelajaran biologi pada materi substansi genetik yang dapat diunduh pengguna secara langsung melalui *smartphone* android.
- c. Setelah proses pengunduhan, produk dapat digunakan tanpa terkoneksi dengan jaringan internet.
- d. Produk memuat materi substansi genetik dan *game* yang memuat soal berpikir kritis.
- e. *Game* disusun dengan metode *drag and drop* sehingga proses pengerjaan soal lebih menyenangkan.

2. Kekurangan

- a. Ukuran *file* produk relatif besar, yaitu 56 MB.
- b. Ketersediaan materi dan soal pada produk terbatas pada materi substansi genetik.
- c. Ketersediaan materi pada produk terbatas pada teks dan gambar.

F. Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan pengembangan *game* edukasi substansi genetik menggunakan metode *drag and drop* untuk memberdayakan kemampuan berpikir kritis siswa kelas XII SMA/ sederajat adalah sebagai berikut.

1. Produk terbatas pada kompetensi dasar 3.3 kelas XII, yaitu materi substansi genetik dan tidak berisi seluruh materi pembelajaran biologi.
2. Penelitian dan pengembangan *game* edukasi substansi genetik terbatas pada tahap evaluasi formatif dan tidak dilakukan evaluasi sumatif untuk mengetahui efektifitas produk.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan Produk

Kesimpulan berdasar hasil penelitian dan pengembangan *game* edukasi substansi genetik menggunakan metode *drag and drop* untuk memberdayakan kemampuan berpikir kritis siswa kelas XII SMA/ sederajat adalah sebagai berikut.

1. Produk *game* edukasi dikembangkan menggunakan pendekatan penelitian dan pengembangan (*research and development*) dengan model pengembangan ADDIE melalui 5 tahap yaitu *analyze, design, development, implementation, dan evaluation*. Produk *game* edukasi dikembangkan merupakan media pembelajaran yang dikemas dengan metode *drag and drop* sehingga dapat dipergunakan untuk memberdayakan kemampuan berpikir kritis secara menyenangkan.
2. Produk *game* edukasi dinilai berdasarkan penilaian validator ahli materi, validator ahli media, guru sebagai praktisi lapangan, dan uji kelayakan skala kecil dengan perolehan hasil sebagai berikut: a) ahli materi 95% dengan kategori sangat layak, b) ahli media 86% dengan kategori sangat layak, c) guru biologi kelas XII

MA Miftahul Ulum Demak sebagai praktisi lapangan 81,4% dengan kategori sangat layak, dan d) uji kelayakan skala kecil dengan rata-rata penilaian dari 10 peserta didik kelas XII MA Miftahul Ulum Demak 92,5% dengan kategori sangat layak. Berdasarkan penilaian tersebut, media pembelajaran *game* edukasi yang dikembangkan sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran biologi, pada materi substansi genetik dengan rata-rata nilai 88,7%.

B. Saran Pemanfaatan Produk

Saran pemanfaatan produk berdasar hasil penelitian dan pengembangan *game* edukasi substansi genetik menggunakan metode *drag and drop* untuk memberdayakan kemampuan berpikir kritis siswa kelas XII SMA/ sederajat adalah sebagai berikut.

1. Pemanfaatan media pembelajaran *game* edukasi substansi genetik dapat dilakukan dengan penggunaan media pada proses pembelajaran di kelas maupun secara mandiri.
2. Pemanfaatan media pembelajaran *game* edukasi substansi genetik dapat dilakukan dengan uji efektivitas menggunakan uji lapangan skala besar pada kelas kontrol dan kelas eksperimen dengan tujuan

mengetahui efektivitas media untuk memberdayakan berpikir kritis peserta didik.

C. Diseminasi dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut

1. Media pembelajaran *game* edukasi substansi genetik dapat dikembangkan dengan menambahkan pustaka lain dan materi berupa video yang dapat memperjelas materi, terutama dalam proses replikasi, transkripsi, dan translasi.
2. Penambahan skor pada akhir *game* sehingga produk dapat digunakan menjadi alat evaluasi pembelajaran biologi pada materi substansi genetik.
3. Media pembelajaran *game* edukasi substansi genetik dapat dikembangkan dengan konsep serupa dan direalisasikan pada materi biologi lain maupun mata pelajaran lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Akmalia, H. A. dan Pranatami, D. A. (2021) *Biologi Umum untuk Mahasiswa*. Semarang: CV. Alinea Media Dipantara.
- Amanda, S. R. dan Rianto, E. (2018) 'Pengaruh Game Edukasi Berbasis Cai (Computer Assisted Instructional) Terhadap Kemampuan Berhitung Anak Tunagrahita', pp. 1-14.
- Arifannisa (2023) *Sumber dan Pengembangan Media Pembelajaran*. Jambi: PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Arifin, Z. (2014) *Evaluasi Pembelajaran: Prinsip, Teknik, Prosedur*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Astutik, F. dan Wijayanti, E. (2020) 'Meta-Analysis: The Effect of Learning Methods on Students' Critical Thinking Skills in Biological Materials', *Journal of Physics: Conference Series*, pp. 429-437.
- Batubara, H. H. dan D. N. A. (2019) 'Model Pengembangan Media Pembelajaran Adaptif di Sekolah Dasar', *Muallimuna: Jurnal Madrasah Ibtidaiyah*, 5(1), pp. 33-46.
- Branch, R. M. (2009) 'Instructional design: The ADDIE approach', *Springer Science & Business Media*, 722.
- Cicchino, M. I. (2015) 'Using game-based learning to foster critical thinking in student discourse', *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*. doi: 10.7771/1541-5015.1481.
- Darmadi (2018) *Optimalisasi Strategi Pembelajaran*. Bogor: Guepedia.
- Duludu, A. T. A. (2017) *Kurikulum Bahan dan Media Pembelajaran PLS*. Yogyakarta: Deepublish.
- Etikan, I. (2016) 'Comparison of Convenience Sampling and Purposive Sampling', *American Journal of Theoretical and Applied Statistics*, p. 1. doi: 10.11648/j.ajtas.20160501.11.

- Fauziyah, S. L. (2020) 'Pengembangan Media Pembelajaran Scrapbook Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Pada Materi Vertebrata Di Kelas X Ma Nu Hasyim Asy'Ari 3 Kudus', *BIOEDUCA : Journal of Biology Education*, p. 19. doi: 10.21580/bioeduca.v2i1.5996.
- Febrianti, W., Zulyusri, Z. dan Lufri, L. (2021) 'Meta Analisis: Pengembangan Soal Hots Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik', *Bioilmi: Jurnal Pendidikan*, pp. 39-45. doi: 10.19109/bioilmi.v7i1.9506.
- Fuadiyah, M., Norra, B. I. dan Astutik, F. (2022) 'Biology Learning Model to Improve Critical Thinking Skills of Ten GradeSstudents: A Meta-Analysis', *Assimilation: Indonesian Journal of Biology Education*, 5(2), pp. 101-112.
- Hadiprayitno, G., Muhlis dan Kusmiyati (2019) 'Problems in learning biology for senior high schools in Lombok Island', *Journal of Physics: Conference Series*, 1241(1), pp. 1-8. doi: 10.1088/1742-6596/1241/1/012054.
- Hamzah, A. (2019) *Metode Penelitian dan Pengembangan (Research and Development)*. Malang: Literasi Nusantara.
- Husnidar, M. I. dan S. R. (2014) 'Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Disposisi Matematis Siswa', *Jurnal Didaktik Matematika*, 1(1).
- Iskandar (2019) 'Pemanfaatan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi Dalam Meningkatkan Minat Belajar Peserta Didik Kelas VIII.2 Di MTS Negeri Pinrang', *Central Library of State of Islamic Institute ParePare*, pp. 18-138. Available at: <http://repository.iainpare.ac.id/1182/1/17.0211.011.pdf>.
- Jiwandono, N. R. (2019) 'Kemampuan Berpikir Kritis (Critical Thinking) Mahasiswa Semester 4 (Empat) Pada Mata Kuliah Psikolinguistik', *Ed-Humanistics : Jurnal Ilmu*

- Pendidikan*, 4(1). doi: 10.33752/ed-humanistics.v4i1.351.
- Khasanah, N. dkk. (2019) 'Improving Critical Thinking Skills To Learn Heredity With Discovery Based Unity of Sciences (DBUS) Model', *Journal of Physics: Conference Series PAPER*, 1241. doi: 10.1088/1742-6596/1241/1/012033.
- Khoiri, N. (2019) *Metodologi Penelitian Pendidikan: Ragam, Model, dan Pendekatan*. Semarang: SEAP: Southeast Asean Publishing.
- Khuluq, M. J. (2021) 'Pengembangan Media Mobile Learning Berbasis Android Dalam Pembelajaran Biologi Pada Materi Struktur Dan Fungsi Sel Kelas XI SMA', *Biology*, p. 122.
- Kurniawan, M. R. dan 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), p. 1. doi: 10.24127/bioedukasi.v12i1.3759.
- Lestari, K. E., Khoiri, N. dan Wijayanto (2020) 'Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Komputer Dan Jaringan Dasar Berbasis Augmented Reality di SMK LPI Semarang', pp. 1-7.
- Mahfudhillah, H. T., Zubaidah, S. dan Suarsini, E. (2014) 'Developing Genetic Box Media in Genetics Lesson for Twelveth Graders of Senior High', pp. 993-999.
- Mao, Wijie, Yunho Cui, Ming M. Chiu, dan H. L. (2022) 'Effects of Game-Based Learning on Students Critical Thinking: A Meta-Analysis', *Journal of Educational Computing Research*, 59(8), pp. 1682-1708.
- Mauliana, L. (2022) 'Pengembangan Media Praktikum Virtual Berbasis Android Materi Struktur Tumbuhan untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta didik Kelas XI Tingkat SMA'. Lampung: Universitas Islam Negeri Raden Intan.
- Mustami, M. K. (2013) *Genetika*. Makassar: Universitas Islam

Negeri Alauddin.

- Mustika, A. A., Hala, Y. dan Arsal, A. F. (2014) 'Negeri Makassar pada Konsep Genetika dengan Metode CRI Identification of Misconception of Biology Students at State University of Makassar on Genetic Concept by Applying CRI Method', *Jurnal Sainsmat*, III(2), pp. 122–129.
- Najuah, N. dan R. S. dan R. S. S. (2022) *Game Edukasi: Strategi dan Evaluasi Belajar Sesuai Abad 21*. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Norra, B. I. (2018) 'Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kontekstual dengan Pendekatan Guided Inquiry Materi Tumbuhan Berbiji Pada Siswa SMK Farmasi Nusaputera', *Al-Hayat: Journal of Biology and Applied Biology*, p. 27. doi: 10.21580/ah.v1i1.2684.
- Norra, B. I. (2020) 'Pemetaan Kebutuhan Media Pembelajaran Biologi Di Smp Dan Sma', *Bioilmi: Jurnal Pendidikan*, pp. 94–102. doi: 10.19109/bioilmi.v6i2.6964.
- Nurfadhillah, S. (2021) *Media Pembelajaran*. Sukabumi: CV. Jejak.
- Nuryanti, L. dkk (2018) 'Analisis Kemampuan Berpikir Siswa SMP', *Jurnal Pendidikan*, 3(2), pp. 155–158.
- Partono, P. dkk. (2021) 'Strategi Meningkatkan Kompetensi 4C (Critical Thinking, Creativity, Communication, & Collaborative)', *Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan*, 14(1), pp. 41–52. doi: 10.21831/jpipfip.v14i1.35810.
- Permana, T. I. dkk. (2019) 'Critical thinking skills: The academic ability, mastering concepts, and analytical skill of undergraduate students', *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 5(1), pp. 1–8. doi: 10.22219/jpbi.v5i1.7626.
- Pribadi, B. A. (2016) *Desain dan Pengembangan Program PELatihan Berbasis Kompetensi: Implementasi Model ADDIE*. Jakarta: Prenada Media Group.
- Priyayi, D. F., Keliat, N. R. dan Hastuti, S. P. (2018) 'Masalah dalam Pembelajaran Menurut Perspektif Guru Biologi

- Sekolah Menengah Atas (SMA) di Salatiga dan Kabupaten Semarang', *Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi*, 2(2), pp. 85–92.
- Rahmi (2022) *ICT dan Perkembangan Media Pendidikan Islam*. Yogyakarta: Deepublish.
- Rasyid, A., Arif, A. dan Kurnia, M. (2019) 'Pengembangan Media Pembelajaran Berbantuan Game Android untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir kritis Siswa', *Prosiding Seminar Nasional ...*, p. 16. Available at: <https://proceeding.unnes.ac.id/index.php/snpasca/articel/view/239>.
- Riyanto, S. dan Aglis, A. H. (2020) *Metode Riset Penelitian Kuantitatif Penelitian di Bidang Manajemen, Teknik, Pendidikan dan Eksperimen*. Yogyakarta: Deepublish.
- Sandy, T. A. dan W. N. H. (2019) *Game Mobile Learning*. Malang: Ahlimedia Group.
- Saraswati, P. M. S. dan Agustika, G. N. S. (2020) 'Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Dalam Menyelesaikan Soal HOTS Mata Pelajaran Matematika', *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, p. 257. doi: 10.23887/jisd.v4i2.25336.
- Sari, D. S. dan Sugiyarto, K. H. (2015) 'Pengembangan Multimedia Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa', *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 1(2), p. 153. doi: 10.21831/jipi.v1i2.7501.
- Septiningrum, D., Khasanah, N. dan Khoiri, N. (2021) 'Pengembangan Bahan Ajar Biologi Materi Virus Berbasis SocioScientific Issues (SSI) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa', *Phenomenon : Jurnal Pendidikan MIPA*, pp. 87–104. doi: 10.21580/phen.2021.11.1.4973.
- Setyoko, N. A. dan H. S. dan S. (2014) 'Pengembangan Aplikasi Media Pembelajaran Sistem Organ dalam Tubuh Manusia Menggunakan HTML 5'.
- Siswati, B. H. dan C. (2021) *Pembelajaran IPA & Biologi di Indonesia*. Mojokerto: PT. Teguh Ikhyak Properti

Seduluran.

- Solekhah, I. (2020) 'Pengembangan Media Pembelajaran Ular Tangga Bercerita Berbasis Pendidikan Karakter Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X Pada Materi Ekosistem Di Ma Hidayatul Muftadi'in', *BIOEDUCA: Journal of Biology Education*, p. 42. doi: 10.21580/bioeduca.v2i1.5998.
- Sudaryono (2016) *Metode Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Prenadamedia Group.
- Supandi, M. dan Senam, S. (2019) 'Mengembangkan keterampilan berpikir kritis dengan game ritual tumpe', *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, pp. 139–146. doi: 10.21831/jipi.v5i2.25920.
- Supit, D. (2020) 'Hubungan media pembelajaran video dan motivasi belajar siswa kelas V SD Advent Tikala The relationship of using video as instructional media and student motivation for students grade V SD Advent Tikala', *Cogito Smart Journal* /, 6(1), pp. 73–82.
- Susilawati, E. dkk (2020) 'Analisis Tingkat Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA', *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi (JPFT)*, 6(1), pp. 11–16.
- Ummah, S. K. (2021) *Media Pembelajaran Matematika*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang.
- Wahyuni, E. S., Rahmayanti, H. dan Ichsan, I. Z. (2021) 'Hubungan Berpikir Kritis Dan Motivasi Belajar Terhadap Hasil Belajar Di Masa Pandemi Covid 19', *Jurnal PenSil*, 10(3), pp. 120–129. doi: 10.21009/jpensil.v10i3.19275.
- Wardani, I. . (2022) *Belajar Matematika SD dengan Pendekatan Scientific Berbasis Keterampilan*. Bandung: CV. Feniks Muda Sejahtera.
- Wayudi, M., Suwanto; dan Budi, S. (2020) 'Kajian analisis keterampilan berpikir kritis siswa sekolah menengah', *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran*, pp. 67–82.
- Widoretno, S., Setyawan, D. dan Mukhlison (2021) 'Efektifitas Game Edukasi Sebagai Media Pembelajaran Anak',

Transformasi Pembelajaran Nasional, 1, pp. 287–295.

Widyastuti, A. dkk (2022) *Media dan Multimedia Pembelajaran*. Medan: Yayasan Kita Menulis.

Wijaya, R. F., Tasril, V. dan Utomo, R. B. (2020) 'Penerapan Metode Drag and Drop Pada Game Edukasi', *Device : Journal of Information System, Computer Science and Information Technology*, 1(1), pp. 18–21. doi: 10.46576/device.v1i1.697.

LAMPIRAN

Lampiran 1

Hasil Wawancara Analisis Kebutuhan Guru Biologi

No	Indikator pertanyaan	Pertanyaan	Jawaban
1	Jumlah peserta didik	Berapa jumlah peserta didik kelas XII di MA Miftahul Ulum Demak?	37 peserta didik.
2	Materi pelajaran yang dinilai sulit	Materi apa yang dalam proses mengajarnya, Ibu mengalami kendala atau Ibu anggap sulit?	Untuk kelas XII, materi substansi genetik atau genetika.
3		Kendala apa yang Ibu alami dalam proses mengajar materi tersebut?	Kendala dari sifat materi yang abstrak dan banyak istilah-istilah baru dalam materi.
4	Penggunaan media pembelajaran	Media apa yang Ibu gunakan pada materi substansi genetik?	Buku paket, LKS, <i>Power Point</i> , dan video dari <i>YouTube</i> .

No	Indikator pertanyaan	Pertanyaan	Jawaban
5		Bagaimana respon peserta didik saat pembelajaran materi substansi genetik saat menggunakan media tersebut?	Belum terlalu antusias, mungkin karena peserta didik belum terlibat secara langsung.
6	Pandangan terhadap produk yang akan dikembangkan	Bagaimana tanggapan ibu apabila dikembangkan media berupa <i>game</i> yang mencakup soal HOTS?	Dengan pengemasan seperti game, diharapkan dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik.

Lampiran 2

Hasil Wawancara Analisis Kebutuhan Peserta Didik

No	Indikator pertanyaan	Pertanyaan	Jawaban
1	Materi pelajaran yang sulit	Apakah menurut Anda materi substansi genetik termasuk materi yang sulit?	Ya.
2		Mengapa materi tersebut Anda anggap sulit?	Karena membingungkan dan banyak istilah
3		Bagian sub-bab apa yang paling Anda anggap sulit?	Mengenai proses seperti replikasi, sintesis protein, dan kodon.
4	Sumber belajar mandiri	Seberapa sering Anda mengulas pembelajaran atau belajar mandiri?	Sangat jarang
5		Ketika belajar mandiri, sumber belajar apa yang anda gunakan?	LKS dan catatan dari guru.

No	Indikator pertanyaan	Pertanyaan	Jawaban
6	Pandangan terhadap produk yang akan dikembangkan	Bagaimana tanggapan Anda apabila dikembangkan media berupa <i>game</i> yang dapat digunakan untuk belajar secara mandiri?	Menarik, dan sepertinya bagus untuk sumber belajar tambahan

Lampiran 3

Lembar Validasi Ahli Materi

A. Lembar Validasi

Judul : Pengembangan *Game* Edukasi pada Materi Substansi Genetik Menggunakan Metode *Drag and Drop* untuk Memberdayakan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XII SMA/Sederajat

Penulis : Rifki Amatullah

Program Studi : Pendidikan Biologi

Validator : Erna Wijayanti, M.Pd.

B. Petunjuk Pengisian Lembar Penilaian

Lembar penilaian ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu mengenai produk *game* edukasi yang dikembangkan. Aspek penilaian ini diadaptasi dari komponen penilaian aspek kelayakan isi dan penyajian bahan ajar oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP). Pendapat, penilaian, saran, dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media yang dikembangkan. Oleh karena itu, kami mohon Bapak/Ibu dapat memberikan tanda “√” di bawah kolom skor penilaian berikut sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu. Penilaian skor menggunakan skala *likert* dengan 4 (empat) alternatif jawaban di bawah ini.

Tabel Skor Penilaian Skala *Likert*

Simbol	Keterangan	Skor
SK	Sangat Kurang	1
K	Kurang	2
B	Baik	3
SB	Sangat Baik	4

Sumber: (Sudaryono, 2016).

C. Instrumen Penskoran Pengembangan *Game* Edukasi *Drag and Drop*

No	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Alternatif Pilihan			
			1	2	3	4
			SK	K	B	SB
A. Aspek Kelayakan Isi						
1	Kesesuaian Materi dengan SK dan KD	Materi yang disajikan sesuai dengan Kompetensi inti (KI).				
2		Materi yang disajikan sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD).				
3		Materi yang disajikan sesuai dengan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK).				
4		Materi yang disajikan sesuai dengan Tujuan Pembelajaran.				
5		Materi yang disajikan sesuai dengan Materi Pokok.				
6		Keakuratan dan	Kebenaran konsep materi yang			

	Kemutakhiran Materi	terdapat dalam media.					
7		Istilah yang digunakan sesuai dengan materi.					
8		Istilah yang digunakan tidak menimbulkan banyak tafsir.					
9		Gambar dan ilustrasi yang disajikan jelas dan akurat.					
10		Butir soal sesuai dengan materi.					
11		Jawaban yang di-drop tepat.					
12		Tingkat kesulitan yang terdapat dalam media sesuai dengan perkembangan kognitif peserta didik SMA/MA kelas XI.					
13		Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat berpikir kognitif peserta didik SMA/MA kelas XI.					
14	Mendorong keingintahuan	Media dapat mendorong rasa ingin tahu.					
15		Media dapat menciptakan kemampuan bertanya.					
B. Aspek Kelayakan Penyajian							
16	Teknik penyajian	Penyajian konsep soal disajikan sesuai materi pembelajaran.					
17		Penyajian konsep soal disajikan secara runtut berdasarkan tingkat kesulitan tiap materi.					
18	Penyajian pembelajaran	Peserta didik dapat terlibat secara langsung dalam proses pembelajaran menggunakan media.					
19		Media dapat menumbuhkan motivasi belajar peserta didik.					
C. Aspek Memberdayakan Berpikir Kritis							
20	Berpikir kritis	Media dapat memudahkan peserta didik menafsirkan pembelajaran.					
21		Media dapat memudahkan peserta didik menganalisis pembelajaran.					
22		Media dapat memudahkan peserta didik mengevaluasi pembelajaran.					
23		Media dapat memudahkan peserta didik menarik kesimpulan pembelajaran.					
24		Media dapat memudahkan peserta didik menjelaskan pembelajaran.					
25		Media dapat memudahkan peserta didik mengoreksi pembelajaran secara mandiri.					
		Jumlah					
		Total skor					
		Nilai					

Sumber: BNSP (2008); dengan penyesuaian.

D. Kritik dan Saran

E. Rumus dan Tabel Kriteria Penilaian

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

Tabel Kriteria Penilaian

No	Persentase	Kategori	Keterangan
1	81% - 100%	Sangat layak	Sedikit revisi kecil
2	61% - 80%	Layak	Sedikit revisi
3	41% - 60%	Cukup layak	Direvisi secukupnya
4	21% - 40%	Tidak layak	Banyak hal yang perlu direvisi
5	0-20%	Sangat tidak layak	Diulangi membuat produk

Sumber: (Sudaryono, 2016).

F. Kesimpulan

Berdasarkan penilaian di atas, media *game* edukasi *drag and drop* ini dinyatakan*):

1. Layak tanpa revisi.
2. Layak dengan revisi.
3. Tidak layak.

*): Lingkari salah satu

Semarang, September 2023

Validator Ahli Materi,

Erna Wijayanti, M.Pd.

NIP. 199011262019032019

Lampiran 4

Lembar Validasi Ahli Media

A. Lembar Validasi

Judul : Pengembangan *Game* Edukasi pada Materi Substansi Genetik Menggunakan Metode *Drag and Drop* untuk Memberdayakan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XII SMA/Sederajat

Penulis : Rifki Amatullah

Program Studi : Pendidikan Biologi

Validator : Widi Cahya Adi M.Pd.

B. Petunjuk Pengisian Lembar Penilaian

Lembar penilaian ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu mengenai produk *game* edukasi yang dikembangkan. Aspek penilaian ini diadaptasi dari komponen penilaian aspek kelayakan isi dan penyajian bahan ajar oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP). Pendapat, penilaian, saran, dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media yang dikembangkan. Oleh karena itu, kami mohon Bapak/Ibu dapat memberikan tanda “√” di bawah kolom skor penilaian berikut sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu. Penilaian skor menggunakan skala *likert* dengan 4 (empat) alternatif jawaban di bawah ini.

Tabel Skor Penilaian Skala *Likert*

Simbol	Keterangan	Skor
SK	Sangat Kurang	1
K	Kurang	2
B	Baik	3
SB	Sangat Baik	4

Sumber: (Sudaryono, 2016).

C. Instrumen Penskoran Pengembangan *Game* Edukasi *Drag and Drop*

No	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Alternatif Pilihan			
			1 SK	2 K	3 B	4 SB
A. Aspek Penggunaan Produk						
1	Penggunaan Media	Media mudah digunakan.				
2		Media dapat digunakan pada perangkat yang berbeda.				
3		<i>Drag and drop</i> pada media dapat berfungsi dengan baik.				
4		Media memiliki kemungkinan dalam penggunaan secara berkelanjutan.				
B. Aspek Kualitas Media						
5	Kualitas Teks	Ukuran dan warna <i>font</i> yang digunakan proporsional.				
6		Tata letak teks jelas.				
7		Pemilihan latar belakang memudahkan teks untuk dibaca.				

8		Gambar yang ditampilkan jelas.				
9	Kualitas gambar	Tata letak gambar sesuai.				
C. Aspek Kelayakan Bahasa						
10	Lugas	Struktur kalimat yang digunakan tepat.				
11		Kalimat yang digunakan efektif.				
12		Istilah yang digunakan baku.				
13	Komunikatif	Bahasa yang digunakan memudahkan peserta didik untuk memahami perintah dan materi.				
14	Kesesuaian dengan perkembangan peserta didik.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan intelektual peserta didik.				
15		Bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan emosional peserta didik.				
16	Kesesuaian dengan kaidah bahasa	Tata bahasa yang dipilih tepat.				
17		Tidak ada salah ketik dalam media.				
18	Penyajian pembelajaran	Peserta didik terlibat secara langsung dalam proses pembelajaran menggunakan media.				
19		Media dapat menumbuhkan motivasi belajar peserta didik.				
D. Aspek Memberdayakan Berpikir Kritis						
20	Berpikir kritis	Media dapat memudahkan peserta didik menafsirkan pembelajaran.				
21		Media dapat memudahkan peserta didik menganalisis pembelajaran.				
22		Media dapat memudahkan peserta didik mengevaluasi pembelajaran.				
23		Media dapat memudahkan peserta didik menarik kesimpulan pembelajaran.				
24		Media dapat memudahkan peserta didik menjelaskan pembelajaran.				
25		Media dapat memudahkan peserta didik mengoreksi pembelajaran secara mandiri.				
		Jumlah				
		Total skor				
		Nilai				

Sumber: BNSP (2008); Sari (2020); dengan penyesuaian.

D. Kritik dan Saran

E. Rumus dan Tabel Kriteria Penilaian

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

Tabel Kriteria Penilaian

No	Persentase	Kategori	Keterangan
1	81% - 100%	Sangat layak	Sedikit revisi kecil
2	61% - 80%	Layak	Sedikit revisi
3	41% - 60%	Cukup layak	Direvisi secukupnya
4	21% - 40%	Tidak layak	Banyak hal yang perlu direvisi
5	0-20%	Sangat tidak layak	Diulangi membuat produk

Sumber: (Sudaryono, 2016).

F. Kesimpulan

Berdasarkan penilaian di atas, media *game* edukasi *drag and drop* ini dinyatakan*):

1. Layak tanpa revisi.
2. Layak dengan revisi.
3. Tidak layak.

*): Lingkari salah satu

Semarang, September 2023

Validator Ahli Media,

Widi Cahya Adi M.Pd.

NIP. 199206192019031014

Lampiran 5

Lembar Tanggapan Guru Biologi

Judul : Pengembangan *Game* Edukasi pada Materi Substansi Genetik Menggunakan Metode *Drag and Drop* untuk Memberdayakan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XII SMA/Sederajat

Penulis : Rifki Amatullah

Nama :

Lembar penilaian ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Anda mengenai produk *game* edukasi yang dikembangkan. Pendapat Anda akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media yang dikembangkan. Oleh karena itu, kami mohon untuk memberikan tanda “√” di bawah kolom skor penilaian berikut sesuai dengan pendapat Anda dengan keterangan sebagai berikut.

STS = Sangat Tidak Setuju

TS = Tidak Setuju

S = Setuju

SS = Sangat Setuju

No	Penilaian	Alternatif jawaban			
		1	2	3	4
		STS	TS	S	SS
Aspek Kelayakan Isi					
1	Materi yang disajikan sesuai dengan Kompetensi inti (KI).				
2	Materi yang disajikan sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD).				
3	Materi yang disajikan sesuai dengan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK).				
4	Materi yang disajikan sesuai dengan Tujuan Pembelajaran.				
5	Materi yang disajikan sesuai dengan Materi Pokok.				
6	Istilah yang digunakan sesuai dengan materi.				
7	Butir soal sesuai dengan materi.				
Aspek Kelayakan Penyajian					
8	Penyajian konsep soal disajikan sesuai materi pembelajaran.				
9	Penyajian konsep soal disajikan secara runtut berdasarkan tingkat kesulitan tiap materi.				
10	Peserta didik dapat terlibat secara langsung dalam proses pembelajaran menggunakan media.				
11	Media dapat menumbuhkan motivasi belajar peserta didik.				
Aspek Penggunaan Produk					
12	Media mudah digunakan.				
13	Media dapat digunakan pada perangkat yang berbeda.				
14	<i>Drag and drop</i> pada media dapat berfungsi dengan baik.				
15	Media memiliki kemungkinan dalam penggunaan secara berkelanjutan.				
Aspek Kualitas Media					
16	Ukuran dan warna <i>font</i> yang digunakan proporsional.				
17	Tata letak teks jelas.				
18	Pemilihan latar belakang memudahkan teks untuk dibaca.				
19	Gambar yang ditampilkan jelas.				
20	Tata letak gambar sesuai.				
Aspek Kelayakan Bahasa					
21	Struktur kalimat yang digunakan tepat.				
22	Kalimat yang digunakan efektif.				
23	Istilah yang digunakan baku.				

24	Bahasa yang digunakan memudahkan peserta didik untuk memahami perintah dan materi.				
25	Tidak ada salah ketik dalam media.				
Aspek Memberdayakan Berpikir Kritis					
26	Media dapat memudahkan peserta didik menafsirkan pembelajaran.				
27	Media dapat memudahkan peserta didik menganalisis pembelajaran.				
28	Media dapat memudahkan peserta didik mengevaluasi pembelajaran.				
29	Media dapat memudahkan peserta didik menarik kesimpulan pembelajaran.				
30	Media dapat memudahkan peserta didik menjelaskan pembelajaran.				
31	Media dapat memudahkan peserta didik mengoreksi pembelajaran secara mandiri.				
Jumlah					
Total skor					

Guru Pengampu Biologi,

.....

Lampiran 6

Lembar Respon Peserta Didik

Judul : Pengembangan *Game* Edukasi pada Materi Substansi Genetik Menggunakan Metode *Drag and Drop* untuk Memberdayakan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XII SMA/Sederajat

Penulis : Rifki Amatullah

Nama :

Kelas/Absen :

Lembar penilaian ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Anda mengenai produk *game* edukasi yang dikembangkan. Pendapat Anda akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media yang dikembangkan. Oleh karena itu, kami mohon untuk memberikan tanda “√” di bawah kolom skor penilaian berikut sesuai dengan pendapat Anda dengan keterangan sebagai berikut.

STS = Sangat Tidak Setuju

TS = Tidak Setuju

S = Setuju

SS = Sangat Setuju

No	Penilaian	Alternatif jawaban			
		1	2	3	4
		STS	TS	S	SS
Aspek Penggunaan Produk					
1	Media mudah digunakan.				
2	Media dapat digunakan pada perangkat yang berbeda.				
3	<i>Drag and drop</i> pada media dapat berfungsi dengan baik.				
Aspek Kualitas Media					
4	Ukuran dan warna <i>font</i> yang digunakan proporsional.				
5	Tata letak teks jelas.				
6	Pemilihan latar belakang memudahkan teks untuk dibaca.				
7	Gambar yang ditampilkan jelas.				
8	Tata letak gambar sesuai.				
Aspek Kelayakan Bahasa					
9	Bahasa yang digunakan memudahkan saya untuk memahami perintah dan materi.				
10	Tidak ada salah ketik dalam media.				
Aspek Memberdayakan Berpikir Kritis					
11	Media dapat memudahkan saya menafsirkan pembelajaran.				
12	Media dapat memudahkan saya menganalisis pembelajaran.				
13	Media dapat memudahkan saya mengevaluasi pembelajaran.				
14	Media dapat memudahkan saya menarik kesimpulan pembelajaran.				
15	Media dapat memudahkan saya menjelaskan pembelajaran.				
16	Media dapat memudahkan saya mengoreksi pembelajaran secara mandiri.				
Jumlah					
Total skor					

Lampiran 7

Lembar Validasi Ahli Materi

A. Lembar Validasi

Judul : Pengembangan *Game* Edukasi pada Materi Substansi Genetik Menggunakan Metode *Drag and Drop* untuk Memberdayakan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XII SMA/Sederajat

Penulis : Rifki Amatullah

Program Studi : Pendidikan Biologi

Validator : Erna Wijayanti, M.Pd.

B. Petunjuk Pengisian Lembar Penilaian

Lembar penilaian ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu mengenai produk *game* edukasi yang dikembangkan. Aspek penilaian ini diadaptasi dari komponen penilaian aspek kelayakan isi dan penyajian bahan ajar oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP). Pendapat, penilaian, saran, dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media yang dikembangkan. Oleh karena itu, kami mohon Bapak/Ibu dapat memberikan tanda "√" di bawah kolom skor penilaian berikut sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu. Penilaian skor menggunakan skala *likert* dengan 4 (empat) alternatif jawaban di bawah ini.

Tabel Skor Penilaian Skala *Likert*

Simbol	Keterangan	Skor
SK	Sangat Kurang	1
K	Kurang	2
B	Baik	3
SB	Sangat Baik	4

Sumber: (Sudaryono, 2016).

C. Instrumen Penskoran Pengembangan *Game* Edukasi *Drag and Drop*

No	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Alternatif Pilihan			
			1	2	3	4
			SK	K	B	SB
A. Aspek Kelayakan Isi						
1	Kesesuaian Materi dengan SK dan KD	Materi yang disajikan sesuai dengan Kompetensi inti (KI).				
2		Materi yang disajikan sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD).				
3		Materi yang disajikan sesuai dengan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK).				
4		Materi yang disajikan sesuai dengan Tujuan Pembelajaran.				
5		Materi yang disajikan sesuai dengan				

		Materi Pokok.					
6	Keakuratan dan Kemutakhiran Materi	Kebenaran konsep materi yang terdapat dalam media.					✓
7		Istilah yang digunakan sesuai dengan materi.					✓
8		istilah yang digunakan tidak menimbulkan banyak tafsir.					✓
9		Gambar dan ilustrasi yang disajikan jelas dan akurat.					✓
10		Butir soal sesuai dengan materi.					✓
11		jawaban yang di-drop tepat.					✓
12		Tingkat kesulitan yang terdapat dalam media sesuai dengan perkembangan kognitif peserta didik SMA/MA kelas XI.					✓
13		Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat berpikir kognitif peserta didik SMA/MA kelas XI.					✓
14	Mendorong keingintahuan	Media dapat mendorong rasa ingin tahu.					✓
15		Media dapat menciptakan kemampuan bertanya.					✓
B. Aspek Kelayakan Penyajian							
16	Teknik penyajian	Penyajian konsep soal disajikan sesuai materi pembelajaran.					✓
17		Penyajian konsep soal disajikan secara runtut berdasarkan tingkat kesulitan tiap materi.					✓
18	Penyajian pembelajaran	Peserta didik dapat terlibat secara langsung dalam proses pembelajaran menggunakan media.					✓
19		Media dapat menumbuhkan motivasi belajar peserta didik.				✓	
C. Aspek Memberdayakan Berpikir Kritis							
20	Berpikir kritis	Media dapat memudahkan peserta didik menafsirkan pembelajaran.				✓	
21		Media dapat memudahkan peserta didik menganalisis pembelajaran.					✓
22		Media dapat memudahkan peserta didik mengevaluasi pembelajaran.					✓
23		Media dapat memudahkan peserta didik menarik kesimpulan pembelajaran.		✓			
24		Media dapat memudahkan peserta didik menjelaskan pembelajaran.			✓		
25		Media dapat memudahkan peserta didik mengoreksi pembelajaran secara mandiri.					✓
Jumlah							
Total skor							
Nilai							

Sumber: BNSP. tahun 2

D. Kritik dan Saran

- ✓ Sumber Instrumen diperjelas!
- ✓ Apakah Materi hanya berupa soal?
- ✓ pembahasan ada/tidak?
- ✓ identitas diri pengembang belum ada.

E. Rumus dan Tabel Kriteria Penilaian

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

Tabel Kriteria Penilaian

No	Persentase	Kategori	Keterangan
1	81% - 100%	Sangat layak	Sedikit revisi kecil
2	61% - 80%	Layak	Sedikit revisi
3	41% - 60%	Cukup layak	Direvisi secukupnya
4	21% - 40%	Tidak layak	Banyak hal yang perlu direvisi
5	0 - 20%	Sangat tidak layak	Diulangi membuat produk

Sumber: (Sudaryono, 2016).

F. Kesimpulan

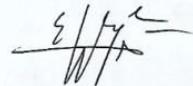
Berdasarkan penilaian di atas, media *game* edukasi *drag and drop* ini dinyatakan*):

1. Layak tanpa revisi.
2. Layak dengan revisi.
3. Tidak layak.

*) : Lingkari salah satu

Semarang, 12 September 2023

Validator Ahli Materi,



Erna Wijayanti, M.Pd.

NIP. 199011262019032019

Lembar Validasi Ahli Materi

A. Lembar Validasi

Judul : Pengembangan *Game* Edukasi pada Materi Substansi Genetik Menggunakan Metode *Drag and Drop* untuk Memberdayakan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XII SMA/Sederajat

Penulis : Rifki Amatullah

Program Studi : Pendidikan Biologi

Validator : Erna Wijayanti, M.Pd.

B. Petunjuk Pengisian Lembar Penilaian

Lembar penilaian ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu mengenai produk *game* edukasi yang dikembangkan. Aspek penilaian ini diadaptasi dari komponen penilaian aspek kelayakan isi dan penyajian bahan ajar oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP). Pendapat, penilaian, saran, dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media yang dikembangkan. Oleh karena itu, kami mohon Bapak/Ibu dapat memberikan tanda “√” di bawah kolom skor penilaian berikut sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu. Penilaian skor menggunakan skala *likert* dengan 4 (empat) alternatif jawaban di bawah ini.

Tabel Skor Penilaian Skala *Likert*

Simbol	Keterangan	Skor
SK	Sangat Kurang	1
K	Kurang	2
B	Baik	3
SB	Sangat Baik	4

Sumber: (Sudaryono, 2016).

C. Instrumen Penskoran Pengembangan *Game* Edukasi *Drag and Drop*

No	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Alternatif Pilihan			
			1 SK	2 K	3 B	4 SB
A. Aspek Kelayakan Isi						
1	Kesesuaian Materi dengan SK dan KD	Materi yang disajikan sesuai dengan Kompetensi inti (KI).				✓
2		Materi yang disajikan sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD).				✓
3		Materi yang disajikan sesuai dengan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK).				✓
4		Materi yang disajikan sesuai dengan Tujuan Pembelajaran.				✓
5		Materi yang disajikan sesuai dengan Materi Pokok.				✓
6		Keakuratan dan	Kebenaran konsep materi yang			

	Kemutakhiran Materi	terdapat dalam media.					
7		Istilah yang digunakan sesuai dengan materi.					
8		Istilah yang digunakan tidak menimbulkan banyak tafsir.					
9		Gambar dan ilustrasi yang disajikan jelas dan akurat.					
10		Butir soal sesuai dengan materi.					
11		Jawaban yang di-drop tepat.					
12		Tingkat kesulitan yang terdapat dalam media sesuai dengan perkembangan kognitif peserta didik SMA/MA kelas XI.					
13		Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat berpikir kognitif peserta didik SMA/MA kelas XI.					
14	Mendorong keingintahuan	Media dapat mendorong rasa ingin tahu.					
15		Media dapat menciptakan kemampuan bertanya.					
B. Aspek Kelayakan Penyajian							
16	Teknik penyajian	Penyajian konsep soal disajikan sesuai materi pembelajaran.					
17		Penyajian konsep soal disajikan secara runtut berdasarkan tingkat kesulitan tiap materi.					
18	Penyajian pembelajaran	Peserta didik dapat terlibat secara langsung dalam proses pembelajaran menggunakan media.					
19		Media dapat menumbuhkan motivasi belajar peserta didik.					
C. Aspek Memberdayakan Berpikir Kritis							
20	Berpikir kritis	Media dapat memudahkan peserta didik menafsirkan pembelajaran.					
21		Media dapat memudahkan peserta didik menganalisis pembelajaran.					
22		Media dapat memudahkan peserta didik mengevaluasi pembelajaran.					
23		Media dapat memudahkan peserta didik menarik kesimpulan pembelajaran.					
24		Media dapat memudahkan peserta didik menjelaskan pembelajaran.					
25		Media dapat memudahkan peserta didik mengoreksi pembelajaran secara mandiri.					
Jumlah							
Total skor							
Nilai							

Sumber: BNSP (2008); dengan penyesuaian.

D. Kritik dan Saran

Sudah diperbaiki.

E. Rumus dan Tabel Kriteria Penilaian

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

Tabel Kriteria Penilaian

No	Persentase	Kategori	Keterangan
1	81% - 100%	Sangat layak	Sedikit revisi kecil
2	61% - 80%	Layak	Sedikit revisi
3	41% - 60%	Cukup layak	Direvisi secukupnya
4	21% - 40%	Tidak layak	Banyak hal yang perlu direvisi
5	0-20%	Sangat tidak layak	Diulangi membuat produk

Sumber: (Sudaryono, 2016).

F. Kesimpulan

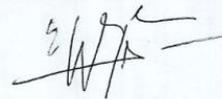
Berdasarkan penilaian di atas, media *game* edukasi *drag and drop* ini dinyatakan*):

1. Layak tanpa revisi.
2. Layak dengan revisi.
3. Tidak layak.

*) : Lingkari salah satu

Semarang, September 2023

Validator Ahli Materi,



Erna Wijayanti, M.Pd.

NIP. 199011262019032019

Lampiran 8

Lembar Validasi Ahli Media

A. Lembar Validasi

Judul : Pengembangan *Game* Edukasi pada Materi Substansi Genetik Menggunakan Metode *Drag and Drop* untuk Memberdayakan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XII SMA/Sederajat

Penulis : Rifki Amatullah

Program Studi : Pendidikan Biologi

Validator : Widi Cahya Adi M.Pd.

B. Petunjuk Pengisian Lembar Penilaian

Lembar penilaian ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu mengenai produk *game* edukasi yang dikembangkan. Aspek penilaian ini diadaptasi dari komponen penilaian aspek kelayakan isi dan penyajian bahan ajar oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP). Pendapat, penilaian, saran, dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media yang dikembangkan. Oleh karena itu, kami mohon Bapak/Ibu dapat memberikan tanda “√” di bawah kolom skor penilaian berikut sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu. Penilaian skor menggunakan skala *likert* dengan 4 (empat) alternatif jawaban di bawah ini.

Tabel Skor Penilaian Skala *Likert*

Simbol	Keterangan	Skor
SK	Sangat Kurang	1
K	Kurang	2
B	Baik	3
SB	Sangat Baik	4

Sumber: (Sudaryono, 2016).

C. Instrumen Penskoran Pengembangan *Game* Edukasi *Drag and Drop*

No	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Alternatif Pilihan			
			1 SK	2 K	3 B	4 SB
A. Aspek Penggunaan Produk						
1	Penggunaan Media	Media mudah digunakan.				✓
2		Media dapat digunakan pada perangkat yang berbeda.			✓	
3		<i>Drag and drop</i> pada media dapat berfungsi dengan baik.			✓	
4		Media memiliki kemungkinan dalam penggunaan secara berkelanjutan.				✓
B. Aspek Kualitas Media						
5	Kualitas Teks	Ukuran dan warna <i>font</i> yang digunakan proporsional.			✓	
6		Tata letak teks jelas.			✓	
7		Pemilihan latar belakang memudahkan teks untuk dibaca.			✓	

8	Kualitas gambar	Gambar yang ditampilkan jelas.			✓	
9		Tata letak gambar sesuai.			✓	
C. Aspek Kelayakan Bahasa						
10	Lugas	Struktur kalimat yang digunakan tepat.			✓	
11		Kalimat yang digunakan efektif.				✓
12		Istilah yang digunakan baku.			✓	
13	Komunikatif	Bahasa yang digunakan memudahkan peserta didik untuk memahami perintah dan materi.				✓
14	Kesesuaian dengan perkembangan peserta didik.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan intelektual peserta didik.			✓	
15		Bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan emosional peserta didik.			✓	
16	Kesesuaian dengan kaidah bahasa	Tata bahasa yang dipilih tepat.			✓	
17		Tidak ada salah ketik dalam media.				✓
18	Penyajian pembelajaran	Peserta didik terlibat secara langsung dalam proses pembelajaran menggunakan media.				✓
19		Media dapat menumbuhkan motivasi belajar peserta didik.				✓
D. Aspek Memberdayakan Berpikir Kritis						
20	Berpikir kritis	Media dapat memudahkan peserta didik menafsirkan pembelajaran.				✓
21		Media dapat memudahkan peserta didik menganalisis pembelajaran.			✓	
22		Media dapat memudahkan peserta didik mengevaluasi pembelajaran.				✓
23		Media dapat memudahkan peserta didik menarik kesimpulan pembelajaran.				✓
24		Media dapat memudahkan peserta didik menjelaskan pembelajaran.			✓	
25		Media dapat memudahkan peserta didik mengoreksi pembelajaran secara mandiri.				✓
		Jumlah				
		Total skor				
		Nilai				

Sumber: BNSP (2008); Sari (2020); dengan penyesuaian.

D. Kritik dan Saran

Media sudah mengalami beberapa kali revisi. Hasil akhir media, sudah dapat digunakan untuk proses pembelajaran

E. Rumus dan Tabel Kriteria Penilaian

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

Tabel Kriteria Penilaian

No	Persentase	Kategori	Keterangan
1	81% - 100%	Sangat layak	Sedikit revisi kecil
2	61% - 80%	Layak	Sedikit revisi
3	41% - 60%	Cukup layak	Direvisi secukupnya
4	21% - 40%	Tidak layak	Banyak hal yang perlu direvisi
5	0-20%	Sangat tidak layak	Diulangi membuat produk

Sumber: (Sudaryono, 2016).

F. Kesimpulan

Berdasarkan penilaian di atas, media *game* edukasi *drag and drop* ini dinyatakan*):

1. Layak tanpa revisi.
2. Layak dengan revisi.
3. Tidak layak.

*): Lingkari salah satu

Semarang, September 2023

Validator Ahli Media,

Widi Cahya Adi M.Pd.

NIP. 199206192019031014

Lampiran 9

Lembar Tanggapan Guru Biologi

Judul : Pengembangan *Game* Edukasi pada Materi Substansi Genetik Menggunakan Metode *Drag and Drop* untuk Memberdayakan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XII SMA/Sederajat

Penulis : Rifki Amatullah

Nama :

Lembar penilaian ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Anda mengenai produk *game* edukasi yang dikembangkan. Pendapat Anda akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media yang dikembangkan. Oleh karena itu, kami mohon untuk memberikan tanda "√" di bawah kolom skor penilaian berikut sesuai dengan pendapat Anda dengan keterangan sebagai berikut.

STS = Sangat Tidak Setuju

TS = Tidak Setuju

S = Setuju

SS = Sangat Setuju

No	Penilaian	Alternatif jawaban			
		1	2	3	4
		STS	TS	S	SS
Aspek Kelayakan Isi					
1	Materi yang disajikan sesuai dengan Kompetensi inti (KI).			✓	
2	Materi yang disajikan sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD).			✓	
3	Materi yang disajikan sesuai dengan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK).				✓
4	Materi yang disajikan sesuai dengan Tujuan Pembelajaran.			✓	
5	Materi yang disajikan sesuai dengan Materi Pokok.				✓
8	Istilah yang digunakan sesuai dengan materi.			✓	
	Butir soal sesuai dengan materi.				✓
Aspek Kelayakan Penyajian					
	Penyajian konsep soal disajikan sesuai materi pembelajaran.			✓	
	Penyajian konsep soal disajikan secara runtut berdasarkan tingkat kesulitan tiap materi.				✓
	Peserta didik dapat terlibat secara langsung dalam proses pembelajaran menggunakan media.			✓	
	Media dapat menumbuhkan motivasi belajar peserta didik.			✓	
Aspek Penggunaan Produk					
	Media mudah digunakan.				✓
	Media dapat digunakan pada perangkat yang berbeda.			✓	
	<i>Drag and drop</i> pada media dapat berfungsi dengan baik.		✓		
	Media memiliki kemungkinan dalam penggunaan secara berkelanjutan.			✓	
Aspek Kualitas Media					
	Ukuran dan warna <i>font</i> yang digunakan proporsional.			✓	
	Tata letak teks jelas.			✓	
	Pemilihan latar belakang memudahkan teks untuk dibaca.				✓
	Gambar yang ditampilkan jelas.			✓	
	Tata letak gambar sesuai.			✓	
Aspek Kelayakan Bahasa					
	Struktur kalimat yang digunakan tepat.			✓	
	Kalimat yang digunakan efektif.				✓
	Istilah yang digunakan baku.			✓	

	Bahasa yang digunakan memudahkan peserta didik untuk memahami perintah dan materi.			✓	
	Tidak ada salah ketik dalam media.		✓	✓	
Aspek Memberdayakan Berpikir Kritis					
	Media dapat memudahkan peserta didik menafsirkan pembelajaran.			✓	
	Media dapat memudahkan peserta didik menganalisis pembelajaran.				✓
	Media dapat memudahkan peserta didik mengevaluasi pembelajaran.			✓	
	Media dapat memudahkan peserta didik menarik kesimpulan pembelajaran.			✓	
	Media dapat memudahkan peserta didik menjelaskan pembelajaran.				✓
	Media dapat memudahkan peserta didik mengoreksi pembelajaran secara mandiri.			✓	
Jumlah					
Total skor					

Guru Pengampu Biologi,

Milati Azka, S.Pa.

Lampiran 10

Hasil Rekapitulasi Respon Peserta Didik

No	Nama	Aspek Penilaian				Skor	%
		A	B	C	D		
1	Anisa Zahra Amelia	11	18	8	24	61	95,3125
2	Angga Pratama	8	18	7	22	55	85,9375
3	Aifan Haikal Adam	8	18	7	22	55	85,9375
4	Kuni Masrohati	9	20	6	23	58	90,625
5	Nabilla Lailatus S.	12	19	8	24	63	98,4375
6	Ulfya Zahrotun Nisa	11	18	7	20	56	87,5
7	Elivia Eka R.	11	19	8	24	62	96,875
8	Safinatun Najah	12	19	8	24	63	98,4375
9	Nabila Khoiriyah	12	19	8	23	62	96,875
10	Silva Indrianti	11	18	8	20	57	89,0625
Rata-rata							92,5

Keterangan Aspek Penilaian

A : Aspek Penggunaan Produk

B : Aspek Kualitas Media

C : Aspek Kelayakan Bahasa

D : Aspek Memberdayakan Berpikir Kritis

Lampiran 11

Dokumentasi Penelitian



Dokumentasi Pra-riset



Dokumentasi Riset



Dokumentasi Riset



Dokumentasi Riset

Lampiran 12



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jalan Prof. Dr. H. Hamka Kampus III Ngaliyan Semarang 50185
Telepon (024) 76433366, Website: fst.walisongo.ac.id

Nomor : B. 8131/Un.10.8/J.8/DA.08.05/12/2022 14 Desember 2022
Lamp. : -
Hal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Yth.
Bapak/Ibu Dosen
Di UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian di Jurusan Pendidikan Biologi, maka Fakultas Sains dan Teknologi menyetujui judul skripsi mahasiswa:

Nama : Rifki Amatullah
NIM : 1708086034
Judul : Pengembangan Mock Up Central Dogma Biologi Molekuler Untuk Melatih Retensi Siswa Kelas XII SMA/Sederajat

dan menunjuk Bapak/Ibu:

1. Bunga Ihda Nora, M.Pd. sebagai pembimbing materi
2. Arifah Purnamaningrum, M.Sc. sebagai pembimbing metode

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

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Dekan
Ketua Jurusan Pendidikan Biologi

Dr. Listyono, M.Pd.
NIP. 19691016200811008

Tembusan:

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

Lampiran 13



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

Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km.1 Semarang Telp. 024-76433366
E-mail: fst@walisongo.ac.id. Web: <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor : B.6576/Un.10.8/K/SP.01.08/08/2023 29 Agustus 2023
Lamp : -
Hal : Permohonan Izin Observasi Pra Riset

Kepada Yth.
Kepala Sekolah MA Miftahul Ulum
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : Rifki Amatullah
NIM : 1708086034
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Biologi
Judul : Pengembangan Game Edukasi pada Materi Substansi Genetik Menggunakan Metode Drag and Drop untuk Memberdayakan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XII SMA/Sederajat

Untuk melaksanakan observasi di Sekolah yang Bapak/Ibu pimpin , Maka kami mohon berkenan diijinkan mahasiswa dimaksud. Yang akan di laksanakan pada tanggal 4 – 8 September 2023

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

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Dekan,
Kabag. TU

Khariis, SH, M.H
19691017 199403 1 002

Tembusan Yth.

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

Lampiran 14



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

alamat: Jl.Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang 50185

E-mail: fst@walisongo.ac.id, Web : <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor : B.6576/Un.10.8/D/SP.01.06/08/2023 29 Agustus 2023
Lamp : -
Hal : Permohonan Validasi Instrumen

Kepada Yth.

1. Erna Wijayanti, M.Pd. , Validator Ahli Materi
(Dosen Pendidikan Biologi FST UIN Walisongo)
 2. Widi Cahya Adj, M.Pd , Validator Ahli Media
(Dosen Pendidikan Biologi FST UIN Walisongo)
- di tempat.

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : Rifki Amatullah
NIM : 1708086034
Program Studi : Pendidikan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN
Walisongo
Judul : Pengembangan Game Edukasi pada Materi Substansi Genetik
Menggunakan Metode *Drag and Drop* untuk Memberdayakan
Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XII SMA/Sederajat

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

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Dekan
Kabag. TU

Haris, SH, M.H
NIP. 19691017 199403 1 002

Tembusan Yth.

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

Lampiran 15



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Alamat: Jl.Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang 50185

E-mail: fst@walisongo.ac.id. Web : <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor : B.7025/Un.10.8/K/SP.01.08/09/2023 18 September 2023
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.
Kepala Sekolah MA Miftahul Ulum.
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : Rifki Amatullah
NIM : 1708086034
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Biologi
Judul Penelitian : Pengembangan Game Edukasi pada Materi Substansi Genetik Menggunakan Metode *Drag and Drop* untuk Memberdayakan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XII SMA/Sederajat

Dosen Pembimbing : 1. Bunga Ihda Norra, M.Pd
2. Arifah Purnamaningrum, M.Sc

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut Meminta ijin melaksanakan Riset di Sekolah yang Bapak/ibu pimpin ,yang akan dilaksanakan tanggal 18 September - 27 Oktober 2023

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Arif, SH, M.H

091017 199403 1 002

Tembusan Yth.

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

Lampiran 16



YAYASAN MIFTAHUL ULUM
“MA MIFTAHUL ‘ULUM”

SIOP. Kw.11.4/4/PP.03.2/1555/2012

Alamat : Krajan Jragung Karangawen Demak 59566 Telp. 085641438970
 Email : majragung@gmail.com, NPSN : 20362857, NSM : 131233210016

SURAT KETERANGAN

Nomor : MA.k/82/02.PP.01.1/039/11/2023

Yang bertanda tangan di bawah ini, Kepala MA Miftahul ‘Ulum Jragung Karangawen Demak menerangkan bahwa:

Nama : Rifki Amatullah
 NIM : 1708086034
 Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/Pendidikan Biologi
 Instansi : UIN Walisongo Semarang

Mahasiswa yang bersangkutan benar-benar telah melakukan penelitian guna penyusunan skripsi di MA Miftahul Ulum Jragung dengan judul “*Pengembangan Game Edukasi pada Materi Substansi Genetik Menggunakan Metode Drag and Drop untuk Memberdayakan Berpikir Kritis Siswa Kelas XII SMA/Sederajat*”.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Jragung, 2 November 2023

Kepala MA Miftahul Ulum Jragung


AKHMAK KHANIE, S.Pd.

RIWAYAT HIDUP

Nama : Rifki Amatullah
Tempat, Tanggal Lahir : Surakarta, 6 Februari 1999
Alamat : Bayan, RT 2 RW 10 Kadipiro,
Banjarsari, Surakarta
Nomor HP : 087735227441
Email : rifki.amatullah@gmail.com
Riwayat Pendidikan : 1. TKIT Alam Miftahul
Jannah
2. SDIT Nur Hidayah
3. SMPIT Nur Hidayah
4. SMAIT Nur Hidayah
5. UIN Walisongo