

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BIOLOGI
“ANIMAL TISSUE-APP” BERMUATAN SOAL BERPIKIR
KRITIS
SKRIPSI**

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



Diajukan Oleh:
AHSANUL BUDURI AGUSTIAR
NIM: 1808086015

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

PERNYATAAN KEASLIAN

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ahsanul Buduri Agustiar

NIM : 1808086015

Jurusan : Pendidikan Biologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

" Pengembangan Media Pembelajaran Biologi "*Animal Tissue-App*" Bermuatan Berpikir Kritis

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

Semarang, 24 April 2025

Pembuat Pernyataan



Ahsanul Buduri Agustiar

NIM. 1808086015

LEMBAR PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jalan Prof Dr. Hamka Kampus III Ngaliyan Semarang 50185 Telp. 7601295 Fax.
7615387 e-mail: fat@walisongo.ac.id

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Pengembangan Media Pembelajaran Biologi "Animal Tissue-App" Bermuatan
Soal Berpikir Kritis
Penulis : Ahsanul Buduri Agustiar
NIM : 1808086015
Jurusan : Pendidikan Biologi

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

Semarang, 12 Juni 2025

DEWAN PENGUJI

Penguji I

Mirzaati Na'ima, M. Sc.
NIP. 198809302019032016

Penguji II

Widi Cahya Adi, M. Pd.
NIP. 199206192019031014

Penguji III

Dr. H. Nur Khoiri, M. Ag.
NIP. 197404182005011002

Penguji IV

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

Pembimbing I

Mirzaati Na'ima, M. Sc.
NIP. 198809302019032016

Pembimbing II

Bunga Ihda Norra, M. Pd.
NIDN. 2003098601



NOTA DINAS

NOTA DINAS

Semarang, 30 Januari 2025

Yth. Ketua program studi Pendidikan Biologi

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 Media Pembelajaran Biologi "Animal Tissue-App" Bermuatan Berpikir Kritis
Nama : Ahsanul Buduri Agustiar
NIM : 1808086015
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



Mirtaati Na'ima, M.Sc.

NIP. 198809302019032016

NOTA DINAS

Semarang, 26 Februari 2025

Yth. Ketua program studi Pendidikan Biologi
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 Media Pembelajaran Biologi "Animal Tissue-App" Bermuatan Berpikir Kritis
Nama : Ahsanul Buduri Agustiar
NIM : 1808086015
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



Bunga Ihda Norra, M.Pd.

NIDN. 2003098601

ABSTRAK

Judul : Pengembangan Media Pembelajaran Biologi
"Animal Tissue-App" Bermuatan Berpikir Kritis
Nama : Ahsanul Buduri Agustiar
NIM : 1808086015

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan produk *Animal Tissue-App*, menguji kelayakan produk *Animal Tissue-App*, dan menjelaskan respon guru dan siswa terhadap produk *Animal Tissue-App* bermuatan soal berpikir kritis pada materi struktur dan jaringan hewan. Jenis penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE. Hasil penelitian ini meliputi: pertama, desain karakteristik pengembangan produk *Animal Tissue-App* bermuatan berpikir kritis pada materi struktur dan fungsi jaringan hewan menampilkan materi yang mudah dipahami siswa, dilengkapi dengan gambar, video, latihan soal, kuis, dan glosarium. Kedua, kelayakan dari produk yang dikembangkan sebagai media pembelajaran dan sumber belajar mendapatkan kategori layak. Hal ini dibuktikan dari validasi ahli media dengan nilai 72%(layak), validasi ahli materi dengan nilai 75,07%(layak), hasil respon guru Biologi dengan nilai 79,42%(sangat layak), dan respon siswa dengan nilai 84,83%(sangat layak). Sehingga produk *Animal Tissue-App* yang dikembangkan layak digunakan sebagai media dan sumber belajar biologi.

Kata kunci : *Animal Tissue-App*, Media pembelajaran, Berpikir kritis

TRANSLITERASI ARAB-LATIN

Penulisan transliterasi huruf-huruf Arab Latin dalam skripsi ini berpedoman pada SKB Menteri Agama dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan R.I. Nomor : 158/1967 dan Nomor : 0543b/U/1987. Penyimpangan penulisan kata sandang [al-] disengaja secara konsisten supaya sesuai teks Arabnya.

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

Bacaan Madd	Bacaan Diftong
a> = a panjang	au = أُوْ
i> = i panjang	ai = اِيْ
u> = u panjang	iy = اِيْ

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum. Wr. Wb.

Alhamdulillah Rabbil 'Alamin puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah rahmat-Nya dan kemudahan, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul **“Pengembangan Media Pembelajaran Biologi “Animal Tissue-App” Bermuatan Soal Berpikir Kritis”**. Penyusunan skripsi guna melengkapi dan memenuhi persyaratan untuk mendapatkan gelar sarjana pendidikan biologi. Sholawat serta salam senantiasa dihaturkan kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabatnya yang telah menuntun umat manusia dari zaman jahiliah menuju zaman dengan ilmu pengetahuan melalui agama islam.

Penyusunan skripsi ini pada prosesnya terdapat banyak pihak yang terlibat untuk membantu, baik dalam bentuk materi maupun non materi. Sehingga pada kesempatan ini dengan rasa hormat saya akan mengucapkan rasa terima kasih setulus-tulusnya kepada:

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

3. Dr. Listyono, M.Pd., selaku ketua jurusan pendidikan biologi UIN Walisongo Semarang.
4. Dosen pembimbing ibu Mirtaati Na'ima, M.Si selaku dosen pembimbing I dan ibu Bunga Ihda Norra, M.Pd selaku dosen pembimbing II yang telah sepenuh hati dalam meluangkan waktu untuk membimbing dan memberikan arahan sehingga skripsi dapat terselesaikan.
5. Ibu Nisa Rasyida, M.Pd., selaku validator ahli media, Ibu Dwimei Ayudewardari Pranatami, M.Sc., selaku validator ahli materi, Ibu Dian Tauhidah, M.Pd., selaku validator ahli berpikir kritis.
6. Segenap dosen jurusan Pendidikan Biologi yang telah menyampaikan ilmu dan pembelajaran selama penulis menjalani masa perkuliahan.
7. Ibu Amila, S.Pd., selaku guru Biologi dan siswa kelas XI MAN 1 Ketapang yang bersedia membantu penelitian penulis.
8. Orang tua tersayang bapak Agus Kusaeni dan ibu Binti Asfiah yang selalu memberikan dukungan baik berupa materi dan non materi, sehingga penulis selalu semangat dalam menggapai cita-cita dan tidak berhenti untuk belajar.
9. Sahabat-sahabat penulis Fikri, Acha, Barik, Esty, Sissi, Koha, Putri, Tera, Hafidz, Irene, Nata, yang telah

mendukung dan menemani sejak sekolah menengah pertama.

10. Teman-teman kelas pendidikan biologi 18A, kelas yang baik, ramah, kompak, dan saling mendukung, sehingga penulis merasa nyaman saat menimba ilmu di UIN Walisongo Semarang.

Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dan mendoakan semoga mendapatkan balasan terbaik dari Allah SWT. Penulis berharap penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca, masyarakat, dan perkembangan ilmu pengetahuan terutama di bidang

Semarang, 24 April 2025

Penulis



Ahsanul Buduri Agustiar

NIM. 1808086015

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
NOTA DINAS	iii
ABSTRAK.....	v
TRANSLITERASI ARAB-LATIN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	6
C. Batasan Masalah	7
D. Rumusan Masalah	8
E. Tujuan Pengembangan	8
F. Manfaat Pengembangan	9
G. Asumsi Pengembangan	10
H. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan.....	11
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	13
A. Kajian Teori.....	13
B. Kajian Penelitian yang Relevan.....	22
C. Kerangka Berpikir	27
BAB III METODE PENELITIAN	29
A. Model Pengembangan	29
B. Prosedur Pengembangan	30
C. Desain Uji Coba Produk	34
1. Desain Uji Coba	34
2. Subjek Coba	35
3. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	36
4. Teknik Analisis Data.....	38
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	40

A.	Hasil Pengembangan Produk Awal	40
B.	Hasil Uji Coba Produk	52
C.	Revisi Produk	57
D.	Kajian Produk Akhir	69
E.	Keterbatasan Penelitian	74
BAB V PENUTUP		75
A.	Simpulan Tentang Produk	75
B.	Saran	77
C.	Diseminasi dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut	78
DAFTAR PUSTAKA.....		79
LAMPIRAN		88

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Tujuan Pembelajaran Struktur dan Fungsi Jaringan Hewan	22
Tabel 3.1	Presentase Kriteria Penilaian Kelayakan Media	38
Tabel 4.1	Hasil Validasi Oleh Ahli Materi	47
Tabel 4.2	Hasil Validasi Oleh Ahli Media	47
Tabel 4.3	Hasil Tanggapan Guru Biologi	49
Tabel 4.4	Saran dan Masukan Validator Materi	52-54
Tabel 4.5	Contoh Soal Terkait Interseksi Berpikir Kritis Dengan <i>High Order Thinking Skill</i> (HOTS)	64
Tabel 4.6	Hasil Uji Skala Kecil	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Skema Kerangka Berpikir	28
Gambar 3.1	Model Pengembangan ADDIE	30
Gambar 3.2	Desain Uji Coba	34
Gambar 4.1	Persentase Hasil Analisis Kebutuhan Produk	42
Gambar 4.2	Persentase Penguasaan Materi Jaringan Hewan Oleh Siswa	42
Gambar 4.3	Bagian Pembuka	43
	a) Tampilan <i>Splash Screen</i>	
	b) Tampilan Menu	
Gambar 4.4	Bagian Isi	44-45
	a) Tampilan Petunjuk Penggunaan	
	b) Tampilan Tujuan Pembelajaran	
	c) Menyusun Peta Konsep	
	d) Menu Materi	
	e) Penjelasan Materi	
	f) Video	
	g) Kuis	
	h) Latihan Soal	
Gambar 4.5	Bagian Penutup	46
	a) Tampilan Profil Pengembang	
	b) Tampilan Referensi	
Gambar 4.6	a) Tabel Kelainan Pada Pertukaran dan Transport Zat	55
	b) Menambahkan Video Sesuai Tabel Kelainan Pada Pertukaran dan Transport Zat	
Gambar 4.7	a) Kuis Sebelum Revisi	55
	b) Kuis Setelah Revisi	
Gambar 4.8	a) Tampilan Menu Sebelum Revisi	56
	b) Tampilan Menu Sesudah	

	Revisi	
Gambar 4.9	Diagram Hasil Validasi Ahli Materi	57
Gambar 4.10	Diagram Hasil Validasi Ahli Media	60
Gambar 4.11	Interseksi Berpikir Kritis dengan <i>High Order Thinking Skill</i> (HOTS)	63
Gambar 4.12	Diagram Hasil Tanggapan Guru Biologi	66

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1	Kisi-kisi Wawancara Guru Biologi	88-89
Lampiran 2	Kisi-kisi Instrumen Angket Validasi Ahli Materi	90-91
Lampiran 3	Kisi-kisi Instrumen Angket Validasi Ahli Media	92
Lampiran 4	Kisi-kisi Instrumen Angket Respon Guru Biologi	93-94
Lampiran 5	Kisi-kisi Instrumen Angket Respon Siswa	95
Lampiran 6	Kisi-kisi Angket Kebutuhan Siswa	96-97
Lampiran 7	Lembar Validasi Ahli Materi	98-101
Lampiran 8	Lembar Validasi Ahli Media	102-104
Lampiran 9	Instrumen Validasi Ahli Berpikir Kritis	105-113
Lampiran 10	Lembar Respon Guru Biologi	114-117
Lampiran 11	Lembar Respon Peserta Didik	118-120
Lampiran 12	Hasil Wawancara Guru	121-123
Lampiran 13	Hasil Angket Kebutuhan Siswa	124-125
Lampiran 14	Hasil Olah Data Validasi Ahli Materi	126
Lampiran 15	Hasil Olah Data Validasi Ahli Media	127
Lampiran 16	Hasil Olah Data Respon Guru Biologi	128
Lampiran 17	Hasil Uji Skala Kecil	129-130
Lampiran 18	Kisi-Kisi Soal	131-136
Lampiran 19	Persentase Perindikator Validasi Ahli Materi	137-138
Lampiran 20	Persentase Perindikator Validasi Ahli Media	139-140
Lampiran 21	Persentase Perindikator Respon Guru Biologi	141-143
Lampiran 22	Surat Penunjukan Pembimbing	144
Lampiran 23	Surat Permohonan Validator	145

Lampiran 24	Surat Permohonan Izin Riset	146
Lampiran 25	Surat Keterangan Selesai Riset	147
Lampiran 26	Dokumentasi Penelitian	148
Lampiran 27	Daftar Riwayat Hidup	149

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan di abad 21 mengajarkan siswa untuk memiliki 4 kompetensi yaitu komunikasi, kolaborasi, berpikir kritis, dan kreatif. Keempat kompetensi tersebut dapat diajarkan pada mata pelajaran disekolah sehingga menghasilkan lulusan yang memiliki keempat kompetensi tersebut salah satunya yaitu berpikir kritis (Zubaidah, 2020). Kemampuan berpikir kritis penting bagi siswa untuk membantu dalam mengambil keputusan dengan mempertimbangkan informasi yang didapatkan secara sistematis, logis, dan cermat sehingga dapat menyelesaikan masalah yang dihadapi (Setiawati dan Corebima, 2017).

Kemampuan berpikir kritis penting bagi siswa hal ini dikarenakan informasi yang didapatkan di era digital begitu banyak dan tersebar secara cepat, kemampuan berpikir kritis membantu siswa untuk menyaring informasi agar siswa dapat membedakan informasi yang benar dan yang salah. Secara alami siswa memiliki kemampuan berpikir kritis seperti kemampuan untuk bertanya, membuat hipotesis,

melakukan klasifikasi, interpretasi, dan melakukan observasi. Kemampuan berpikir kritis pada siswa kadang tidak berkembang dengan baik sehingga perlu adanya metode untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa salah satunya dengan menggunakan media pembelajaran (Hastuti, 2014).

Observasi yang dilakukan di MAN 1 Ketapang kelas XI pada tanggal 18 November 2024 saat pelajaran biologi materi struktur dan fungsi jaringan hewan siswa belum berpikir kritis dan kurang aktif dalam mengikuti pembelajaran hal ini disebabkan karena dalam proses pembelajaran masih kurang bervariasi dalam penyampaian materi dan minimnya media pembelajaran yang dapat dimanfaatkan untuk memberikan gambaran dari apa yang sedang dijelaskan. Siswa pada saat pelajaran biologi hanya menghafal bukan memahami konsep dari materi yang diajarkan sehingga diperlukan media pembelajaran untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis pada siswa (Hastuti, 2014).

Menurut Adi (2015) Media pembelajaran dapat menjadi solusi yang tepat dalam proses pembelajaran biologi agar dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis, sehingga motivasi siswa dalam belajar dan hasil belajar dapat tercapai,

sehingga proses pembelajaran berjalan secara efektif. Media pembelajaran yang memiliki fleksibilitas dimana siswa dapat mengakses media pembelajaran dengan mudah yaitu melalui perangkat seluler (Sophonhiranrak, 2021). Penggunaan media pembelajaran melalui perangkat seluler yang interaktif pada siswa bisa membantu siswa untuk memahami materi struktur dan fungsi jaringan hewan (Lu Atun Nisa *et al* 2019).

Pembelajaran biologi selama ini dianggap kurang efektif untuk membuat siswa lebih berkembang dalam hal kemampuan berpikir kritis karena di sekolah siswa belajar dengan menghafal dan menyelesaikan soal-soal tertulis. Pembelajaran biologi sejatinya melatih siswa untuk berpikir analitis dan induktif (Norra, 2018). Menurut Wulandari *et al* (2021) pembelajaran biologi seharusnya melatih siswa untuk melatih berpikir kritis agar siswa dapat menginterpretasikan, menganalisis, memberikan solusi alternatif dalam memecahkan suatu masalah yang dihadapi dalam pembelajaran. Sarana dan prasarana yang kurang lengkap, metode pembelajaran biologi yang kurang bervariasi, jam pelajaran yang kurang, materi yang banyak, juga menjadi penyebab

kemampuan berpikir kritis siswa menjadi kurang berkembang (Nofitasari, 2014).

Pembelajaran biologi pada materi biologi struktur dan fungsi jaringan hewan merupakan materi yang dianggap susah untuk siswa pelajari, hal ini dikarenakan siswa harus mempelajari berbagai macam fungsi dan struktur jaringan hewan (Yulmi, 2018). Pusat Penilaian Pendidikan dan Kebudayaan (2019) tentang laporan hasil ujian nasional mencatat penguasaan siswa terhadap materi ujian nasional struktur dan fungsi jaringan hewan mencapai persentase yang rendah yaitu 29.86%. Siswa dalam menguasai materi struktur dan fungsi jaringan hewan mengalami kendala yang disebabkan beberapa faktor, seperti: (a) minat untuk membaca rendah, (b) pelaksanaan pembelajaran kurang komprehensif dan proporsional (Anggraini dan Paid, 2016).

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Fikri *et al.*, (2021) untuk mengatasi kebingungan siswa dalam memahami materi sistem peredaran darah adalah membuat media pembelajaran berbasis android "SIPERAH", materi sistem peredaran darah membutuhkan penjelasan yang mendalam oleh sebab itu dibutuhkan media pembelajaran yang membantu siswa memahami materi. Guru diharuskan untuk

kreatif dan inovatif dalam pembelajaran, salah satu caranya dengan menggunakan media pembelajaran sesuai dengan perkembangan teknologi, media pembelajaran dapat dibuat dengan menyesuaikan perkembangan teknologi, hal ini sesuai dengan Peraturan Pemerintah No. 32 tahun 2013 yang mengatur kegiatan pembelajaran di satuan pendidikan dilaksanakan secara interaktif dengan tujuan untuk merangsang, memotivasi, dan meningkatkan kemampuan siswa.

Terdapat penelitian yang kontra terhadap penggunaan teknologi dalam pembelajaran yaitu menurut Sahrin *et al.*, (2024) Dampak penggunaan teknologi pembelajaran menimbulkan permasalahan dalam proses dan hasil pembelajaran terhadap siswa seperti terjadinya perubahan perilaku, etika, aturan, dan moral. Peralatan yang seharusnya dapat memudahkan siswa dalam belajar, justru membuat siswa menjadi malas belajar, siswa menghabiskan waktunya untuk internetan yang hanya mendatangkan kesenangan semata, seperti Instagram, Chating, Bermain game, dan Tiktok , yang semuanya itu tentu akan berpengaruh terhadap proses belajar. Hal ini menjadi penyebab hasil belajar siswa menjadi menurun drastis.

Solusi dari permasalahan diatas yaitu media pembelajaran yang digunakan harus diawasi oleh guru agar dapat membantu dalam menyampaikan dan memberikan gambaran pada materi pembelajaran, sehingga siswa dapat memahami materi dengan lebih mudah, tidak merasa bosan, melatih berpikir kritis dalam memecahkan masalah yang dihadapi, dan pembelajaran dapat berjalan dengan baik. Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan, maka penting untuk dilakukan penelitian dengan judul **"Pengembangan Media Pembelajaran Biologi *"Animal Tissue-App"* Bermuatan Berpikir Kritis"**.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka penulis mengidentifikasi masalah yaitu .

1. Materi yang sulit dipelajari siswa pada mata pelajaran biologi adalah struktur dan fungsi jaringan hewan karena cakupan materi yang luas dan kurang gambaran dari materi yang dipelajari.
2. Siswa cenderung menggunakan *smartphone* untuk bermain media sosial dan *game* sehingga mengganggu siswa dalam belajar.

3. Kurangnya media pembelajaran yang dapat dimanfaatkan pada saat pembelajaran sehingga siswa sulit menerima materi yang diajarkan, oleh karena itu diperlukan media pembelajaran yang menarik agar siswa dapat berpikir kritis dan mudah menerima pelajaran.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah tersebut, maka penulis memberikan pembatasan masalah yaitu.

1. Pengembangan media pembelajaran biologi *Animal Tissue-App* difokuskan untuk *smartphone* yang berbasis android sebagai sumber belajar.
2. Produk dari media pembelajaran *Animal Tissue-App* yang dikembangkan digunakan untuk membantu dalam kegiatan belajar.
3. Materi yang dikembangkan pada *Animal Tissue-App* adalah materi struktur dan jaringan hewan kelas XI.
4. Pengujian produk berupa aplikasi android yang bermuatan soal berpikir kritis hanya dilakukan sampai uji keterbacaan.

D. Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian yaitu.

1. Bagaimana pengembangan produk *Animal Tissue-App* bermuatan soal berpikir kritis pada materi struktur dan fungsi jaringan hewan?
2. Bagaimana kelayakan produk *Animal Tissue-App* bermuatan soal berpikir kritis pada materi struktur dan fungsi jaringan hewan?
3. Bagaimana respon guru dan siswa terhadap produk *Animal Tissue-App* bermuatan soal berpikir kritis pada materi struktur dan fungsi jaringan hewan?

E. Tujuan Pengembangan

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Mengembangkan produk *Animal Tissue-App* bermuatan soal berpikir kritis pada materi struktur dan fungsi jaringan hewan.
2. Menguji kelayakan produk *Animal Tissue-App* bermuatan soal berpikir kritis digunakan pada materi struktur dan fungsi jaringan hewan.
3. Menjelaskan respon guru dan siswa terhadap produk *Animal Tissue-App* bermuatan soal

berpikir kritis pada materi struktur dan jaringan hewan.

F. Manfaat Pengembangan

Hasil dari produk penelitian yang dikembangkan diharapkan dapat memberikan hasil yang bermanfaat kepada semua pihak sebagai berikut.

1. Manfaat teoritis

Produk yang dikembangkan dari penelitian ini diharapkan dapat menyumbangkan pemikiran terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi agar dapat dijadikan sebagai rujukan untuk penelitian yang akan datang dengan tema yang sama.

2. Manfaat praktis

a. Bagi Sekolah

- 1) Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas sekolah dengan upaya pengembangan pembelajaran yang inovatif dan interaktif.

b. Bagi Guru

- 1) Meningkatkan wawasan guru terkait media pembelajaran interaktif dan membantu dalam hal mengajar sehingga

lebih mudah dalam menyampaikan materi struktur dan fungsi jaringan hewan.

c. Bagi Siswa

- 1) *Animal Tissue-App* membantu siswa dalam memahami materi struktur dan fungsi jaringan hewan.
- 2) Melatih siswa untuk berpikir kritis dalam menyelesaikan persoalan.

d. Bagi Peneliti

- 1) Melatih kemampuan dalam menulis karya ilmiah, menambah wawasan dan pengalaman dalam mengembangkan media pembelajaran berbasis android untuk berinovasi sesuai dengan perkembangan zaman.

G. Asumsi Pengembangan

Asumsi pengembangan dari media pembelajaran *Animal Tissue-App* yaitu.

1. *Animal Tissue-App* merupakan produk yang dikembangkan sebagai sumber dan media pembelajaran karena sesuai dengan pembelajaran biologi kelas XI.

2. Produk *Animal Tissue-App* yang di hasilkan merupakan aplikasi yang berjalan di perangkat android.
3. *Animal Tissue-App* merupakan media pembelajaran biologi berbasis android memuat materi struktur dan fungsi jaringan hewan bermuatan berpikir kritis.
4. Validasi produk akan dilakukan oleh tim ahli media, ahli materi, dan ahli berpikir kritis.
5. Uji lapangan dilakukan untuk mengetahui respon guru dan siswa terhadap *Animal Tissue-App* dengan 1 kelas XI

H. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Produk yang dikembangkan yaitu media pembelajaran *Animal Tissue-App* berbasis android yang bermuatan berpikir kritis pada materi struktur dan fungsi jaringan hewan yang memiliki spesifikasi berupa:

1. Aplikasi *Animal Tissue-App* merupakan media pembelajaran biologi berbasis android yang dapat dijalankan dengan menggunakan *smartphone*.
2. *Animal Tissue-App* dirancang dengan gambar, visual, dan komputerisasi animasi sehingga lebih menarik saat digunakan dan siswa lebih mudah memahami

materi struktur dan fungsi jaringan hewan pada saat belajar mandiri.

3. Pengembangan ini difokuskan pada materi struktur dan fungsi jaringan hewan Kelas XI SMA/MA dengan muatan berpikir kritis.
4. Aplikasi *Animal Tissue-App* selain menyajikan materi juga dilengkapi dengan latihan soal dan kuis.
5. Pengembangan *Animal Tissue-App* terdiri atas beberapa pilihan menu berupa:
 - a) Profil
 - b) Tujuan Pembelajaran
 - c) Petunjuk Penggunaan
 - d) Peta Konsep
 - e) Materi
 - f) Video
 - g) Latihan Soal
 - h) Kuis
 - i) Glosarium
 - j) Referensi

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Keterampilan Berpikir Kritis

Siswa di era pendidikan abad 21 dituntut untuk memiliki pengetahuan yang luas dan kompleks serta memiliki berbagai keahlian atau *skill* (Muhali, 2019). Salah satu keahlian yang harus dimiliki siswa di era ini adalah kemampuan berpikir kritis. Kemampuan ini merupakan proses berpikir tingkat tinggi dan kompleks dengan cara menganalisis suatu masalah, menentukan sebab dan akibat, kemudian menghasilkan informasi yang relevan dan dapat menyelesaikan suatu masalah (Setyowati et al., 2020).

Menurut Widodo *et al*, (2019), karakteristik orang yang menyelesaikan masalah dengan berpikir kritis dapat dilihat sebagai berikut:

- a. mencari informasi yang saling berkaitan dengan masalah yang ada
- b. masalah yang telah diketahui informasinya kemudian diklarifikasi
- c. berpikir secara rasional
- d. masalah diselesaikan secara sistematis
- e. fokus kepada masalah utama

- f. meskipun masalah yang dihadapi sulit, tetap berusaha
- g. Selalu berhati-hati dalam menentukan subjek dan keadaan

Berkenaan dengan indikator berpikir kritis Facione (2015) menjelaskan bahwa ada enam indikator yang dijelaskan sebagai berikut.

- a. Interpretasi, upaya untuk memahami dan menginterpretasikan makna atau signifikansi dari berbagai pengalaman, data, situasi, peristiwa, penilaian, kesepakatan, keyakinan, aturan, prosedur, maupun kriteria.
- b. Analisis, mengidentifikasi hubungan inferensial yang diharapkan dan yang sebenarnya terjadi antara pernyataan, pertanyaan, konsep, deskripsi, atau representasi lainnya guna mengungkapkan keyakinan, penilaian, alasan, pengalaman, informasi atau opini.
- c. Inferensi, proses mengidentifikasi dan menentukan aspek-aspek yang diperlukan untuk menarik kesimpulan yang logis. Proses ini melibatkan pembentukan dugaan dan hipotesis guna mempertimbangkan informasi yang relevan serta mengurangi dampak yang dihasilkan dari data, prinsip, pernyataan, bukti,

keyakinan, penilaian, konsep, opini, deskripsi, atau bentuk representasi lainnya.

- d. Evaluasi, proses menilai kredibilitas suatu pernyataan atau bentuk representasi lainnya yang berkaitan dengan penjelasan atau deskripsi mengenai persepsi, situasi, pengalaman, keyakinan, penilaian, atau opini seseorang.
- e. Penjelasan, menyajikan hasil penalaran seseorang dalam bentuk argumen secara meyakinkan.
- f. Pengaturan diri, secara sadar memantau aktivitas kognitif seseorang, termasuk proses, alat yang digunakan, dan hasil yang diperoleh. Terkhusus dalam penerapan keterampilan analisis dan evaluasi terhadap penilaian inferensial. Tujuannya adalah untuk mempertanyakan, mengonfirmasi, memvalidasi, atau mengoreksi hasil penalaran seseorang.

2. Pengembangan Media Pembelajaran Biologi

Pengembangan media pembelajaran didasarkan pada pemikiran bahwa proses belajar dapat berjalan dengan, baik, efektif, dan menyenangkan apabila didukung oleh media yang mampu menarik minat siswa. Terlebih lagi, siswa

masa kini cenderung lebih tertarik pada metode pembelajaran yang memanfaatkan *smartphone* (Wahyuni *et al*, 2022). Pengembangan media pembelajaran diperlukan karena media tersebut berperan sebagai alat bantu dalam menyampaikan materi pembelajaran secara lebih efektif. Menurut UU Republik Indonesia No. 20 Tahun 2003 Pasal 1 ayat 20: “Pembelajaran adalah proses interaksi siswa dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar”. Media pembelajaran membantu guru untuk menjelaskan suatu bahan ajar yang rumit dalam pembelajaran. Dengan begitu diharapkan siswa dapat lebih mudah memahami materi tersebut.

Tujuan pengembangan media pembelajaran pada materi biologi adalah memudahkan guru dalam menjelaskan materi biologi yang dianggap rumit, hal ini dikarenakan materi biologi juga membahas berbagai topik seperti sel, jaringan, sistem pencernaan, sistem peredaran darah, dll. Dalam materi tersebut siswa tidak dapat melihat secara langsung apa yang dipelajari dan membutuhkan media pembelajaran agar siswa tidak hanya membayangkan tetapi juga memiliki

gambaran terkait materi yang diajarkan. Penggunaan media pembelajaran terutama pada materi biologi memberi pengalaman langsung kepada siswa sehingga dapat berinteraksi dengan lingkungan dan media pembelajaran biologi. Hal ini juga dapat meningkatkan motivasi belajar sehingga siswa fokus pada pembelajaran (Emda, 2011).

Media pembelajaran biologi memiliki peran penting dalam menjelaskan materi yang sulit dipahami jika hanya disampaikan secara lisan. Media pembelajaran ini dapat berupa media non-elektronik, seperti benda asli, media grafis, dan mock-up. Bentuk lainnya adalah media elektronik, seperti OHP, proyektor slide, dan komputer. Dalam proses belajar mengajar pada materi biologi, penggunaan media pembelajaran diharapkan membantu untuk mencapai tujuan pembelajaran (Adlini, 2021).

Media pembelajaran biologi juga terus mengalami inovasi, salah satunya dengan hadirnya media pembelajaran berbasis Android. Media ini berfungsi sebagai penghubung atau sarana penyampaian materi, yang menjadi elemen penting dalam komunikasi pembelajaran. Selain itu, media yang dikembangkan dirancang dan ditetapkan

secara terencana dalam lingkungan belajar (Yuliana *et al*, 2020). Inovasi dalam pengembangan media pembelajaran biologi yang berbasis Android akan membantu dan memudahkan siswa dalam memahami pelajaran dimanapun berada, baik pembelajaran tatap muka maupun jarak jauh. Hal ini dikarenakan adanya beberapa fitur dalam media pembelajaran berbasis Android seperti materi, video, latihan soal, dan lain-lain. Desain yang menarik juga merupakan nilai lebih lainnya dari media pembelajaran berbasis Android sehingga minat siswa untuk belajar menjadi meningkat (Riyan, 2021).

Sejak zaman Rasulullah SAW sudah digunakan media pembelajaran untuk menyampaikan dakwah kepada umatnya. Rasulullah SAW menggunakan media visual berupa gambar ketika menjelaskan ajaran Islam kepada para sahabat. Hal ini dijelaskan pada hadits berikut:

حَدَّثَنَا صَدَقَةُ بْنُ الْفَضْلِ: أَخْبَرَنَا يَحْيَى بْنُ سَعِيدٍ، عَنْ سُفْيَانَ قَالَ: حَدَّثَنِي أَبِي، عَنْ مُنْذِرٍ، عَنْ رَبِيعِ بْنِ خُنَيْمٍ، عَنْ عَبْدِ اللَّهِ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُ قَالَ: خَطَّ النَّبِيُّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ خَطًّا مُرَبَّعًا، وَخَطَّ خَطًّا فِي الْوَسْطِ خَارِجًا مِنْهُ، وَخَطَّ خُطَطًا صِغَارًا إِلَى هَذَا الَّذِي فِي الْوَسْطِ مِنْ جَانِبِهِ الَّذِي فِي الْوَسْطِ، وَقَالَ: (هَذَا الْإِنْسَانُ، وَهَذَا أَجَلُهُ مُحِيطٌ بِهِ - أَوْ: قَدْ أَحَاطَ بِهِ - وَهَذَا الَّذِي هُوَ خَارِجٌ أَمْلُهُ، وَهَذِهِ الْخُطُطُ الصِّغَارُ الْأَغْرَاضُ، فَإِنْ أَخْطَأَهُ هَذَا نَهَشَهُ هَذَا، وَإِنْ أَخْطَأَهُ هَذَا نَهَشَهُ هَذَا). (رواه البخاري)

Artinya : “Telah menceritakan pada kami Sodaqoh bin Fadhil, telah memberikan kabar kepadaku Yahya bin Sa’id dari Sofyan, beliau bersabda: Telah telah menceritakan kepadaku bapak ku dari Munzir dari Robi’ bin Khusein dan Abdulla R.A, Beliau bersabda: Nabi SAW pernah membuat garis (gambar) persegi empat dan membuat suatu garis lagi di tengah-tengah sampai keluar dari batas (persergi empat), kemudian beliau membuat banyak garis kecil yang mengarah ke garis tengah dari sisi-sisi garis tepi, lalu beliau bersabda: Beginilah gambaran manusia. Garis persegi empat ini adalah ajal yang pasti bakal menyimpannya, sedang garis yang keluar ini adalah angan-angannya, dan garis-garis kecil ini adalah berbagai cobaan dan musibah yang siap menghadangnya. Jika ia terbebas dari cobaan yang satu, pasti akan tertimpa cobaan

lainnya, jika ia terbebas dari cobaan yang satunya lagi, pasti akan tertimpa cobaan lainnya lagi". (HR. Imam Bukhori).

Ibnu Hajar al-Asqolani dalam kitab Fathul Bari menafsirkan hadits ini bahwa Rasulullah SAW membuat gambar persegi dengan sudut yang lancip, lalu membuat garis lurus ditengah persegi sampai tepi garis. Selanjutnya, Rasulullah SAW menggambar garis lurus yang panjangnya sama dengan persegi tersebut pada bagian luarnya. Rasulullah SAW juga membuat garis kecil-kecil yang sejajar dengan garis tengah. Ibnu Hajar menjelaskan maksud gambar garis lurus ditengah persegi yang dibuat Rasulullah SAW adalah perjalanan manusia. Sedangkan garis persegi yang mengelilingi garis lurus ditengah adalah ajal yang selalu mengelilingi manusia. Adapun garis lurus di luar persegi merupakan harapan yang dibuat manusia. Kemudian garis-garis kecil ditengah persegi adalah rintangan dalam hidup manusia. Rintangan ini berupa bahaya yang menimpa manusia, seperti sakit, kehilangan harta, sampai ajal. Dalam perjalanan hidup, manusia akan menghadapi rintangan sampai tiba ajalnya (Asqalani, 2003)

Hadits tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa Rasulullah SAW menjelaskan tentang perjalanan hidup manusia dengan cara membuat gambar sebagai media untuk mempermudah menjelaskan kepada para sahabat. Karena melalui media gambar mempermudah para sahabat untuk memahami penjelasan Rasulullah SAW (Abidin, 2018). Hal ini selaras dengan penggunaan media pembelajaran yang bertujuan memudahkan pemahaman siswa, salah satu contohnya yaitu media pembelajaran berbasis Android. Media ini bersifat inovatif karena dapat digunakan dimana saja dan kapan saja, didalamnya terdapat berbagai fitur menarik seperti materi pembelajaran, video, latihan soal, dan lain-lain sehingga menarik minat siswa untuk belajar dan mendalami materi serta meningkatkan pemahaman siswa (Nisyak, 2019)

3. Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Hewan

Materi struktur dan fungsi jaringan hewan merupakan materi pembelajaran biologi yang dipelajari pada semester gasal di kelas XI Sekolah Menengah Atas. Pada materi ini terdapat banyak pokok bahasan yang akan dipelajari. Jaringan

merupakan kumpulan sel yang mempunyai fungsi dan struktur yang sama. Jaringan hewan memiliki empat jaringan dasar, diantaranya jaringan epitel, jaringan ikat, jaringan syaraf, dan jaringan otot. Kumpulan dari jaringan tersebut membentuk organ tertentu yang memiliki fungsi beraneka macam untuk menjalankan kehidupan (Solihat *et al.*, 2022).

Tabel 2.1 Capaian Pembelajaran Struktur dan Fungsi Jaringan Hewan

Capaian Pembelajaran	Materi Pokok
Menganalisis keterkaitan peran antar sistem organ pada proses transport dan pertukaran zat pada tubuh manusia.	Transpor dan Pertukaran Zat pada Manusia
Menyelidiki fenomena terkait proses transport dan pertukaran zat pada tubuh manusia beserta kelainannya.	Transpor dan Pertukaran Zat pada Manusia

Sumber: Solihat *et al.*, 2022.

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Kajian penelitian berikut merupakan beberapa penelitian terdahulu yang relevan dengan masalah yang sedang diteliti, diantaranya sebagai berikut:

1. Roslina (2017) dalam skripsinya yang berjudul “Pengembangan Modul Berbasis Pendekatan

Saintifik Sebagai Bahan Ajar Biologi Pada Materi Struktur Dan Fungsi Jaringan Tumbuhan-Hewan Untuk Siswa Kelas XI SMA/MA” menyatakan bahwa pengembangan modul berbasis pendekatan saintifik sebagai bahan ajar biologi pada materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan-hewan untuk siswa kelas XI SMA/MA dinilai baik dan layak digunakan. Penilaian ini didasarkan pada hasil evaluasi dari berbagai pihak, yaitu ahli media sebesar 96%, ahli materi 93%, ahli praktisi 86%, dan respon siswa 82%. Adapun kesamaan pada penelitian ini adalah materi yang digunakan yaitu struktur dan fungsi jaringan tumbuhan dan hewan. Sedangkan perbedaanya adalah media pembelajaran yang dikembangkan, pada penelitian ini mengembangkan media pembelajaran berupa modul sementara penelitian yang dilakukan penulis adalah pengembangan media pembelajaran berbasis android.

2. Bhayangkari (2017) dalam skripsinya yang berjudul “Penerapan Multimedia Interaktif Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Kemandirian Siswa Di Kelas XI IPA MA Muslimat NU Palangka Raya” menyatakan bahwa ada peningkatan pada penguasaan konsep siklus I

dengan rerata 70, kemudian meningkatkan 5 poin pada siklus II menjadi 75 sehingga dapat disimpulkan kaset DVD multimedia interaktif jaringan tumbuhan yang dikembangkan efektif digunakan sebagai media pembelajaran yang membantu siswa dalam peningkatan penguasaan konsep dan kemandirian. Adapun kesamaan dalam penelitian ini adalah materi yang digunakan merupakan struktur dan fungsi jaringan tumbuhan. Sementara perbedaanya ada pada produk penelitian ini berupa media pembelajaran interaktif berbasis DVD dan dalam riset penelitian siswa masih harus didampingi agar tidak terjadinya miskonsepsi pada siswa.

3. Zakiyyah (2018) dalam skripsinya yang berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran Biologi Berbasis Web Terintegrasi Nilai Keislaman Pada Materi Struktur Dan Fungsi Jaringan Hewan Di Kelas XI MA Futuhiyyah 2 Mranggen Demak” menyatakan bahwa pengembangan media pembelajaran biologi berbasis web yang terintegrasi dengan nilai keislaman pada materi struktur dan fungsi jaringan hewan dinilai layak untuk digunakan. Penilaian ini didasarkan pada evaluasi dari berbagai pihak, yaitu ahli materi

sebesar 81,29%, ahli media 86,66%, tanggapan guru biologi 98%, serta tingkat ketuntasan klasikal mencapai 96,96%. Selain itu, penggunaan media pembelajaran ini menunjukkan perbedaan signifikan dalam hasil belajar siswa, dengan rata-rata nilai pre-test sebesar 73,03 dan post-test meningkat menjadi 91,52. Adapun kesamaan pada penelitian ini adalah materi yang digunakan yaitu struktur dan fungsi jaringan hewan. Perbedaannya adalah media pembelajaran yang dikembangkan berbasis web dan terintegrasi nilai keislaman, sedangkan penulis melakukan penelitian pengembangan media pembelajaran berbasis Android dan tidak terintegrasi dengan nilai keislaman Karena ditujukan untuk sekolah umum.

4. Yulmi (2018) dalam skripsinya yang berjudul "Pengembangan Buku Saku Bergambar Sebagai Media Belajar Mandiri Pada Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Pada Tumbuhan dan Hewan" menyatakan bahwa media pembelajaran berupa buku saku bergambar dinilai sangat layak digunakan dengan persentase rerata 77,64% oleh ahli media, 90,45% oleh ahli bahasa, 73,30% oleh ahli materi, dan respon siswa kelas XI memperoleh nilai rerata 89,01%. Adapun kesamaan pada

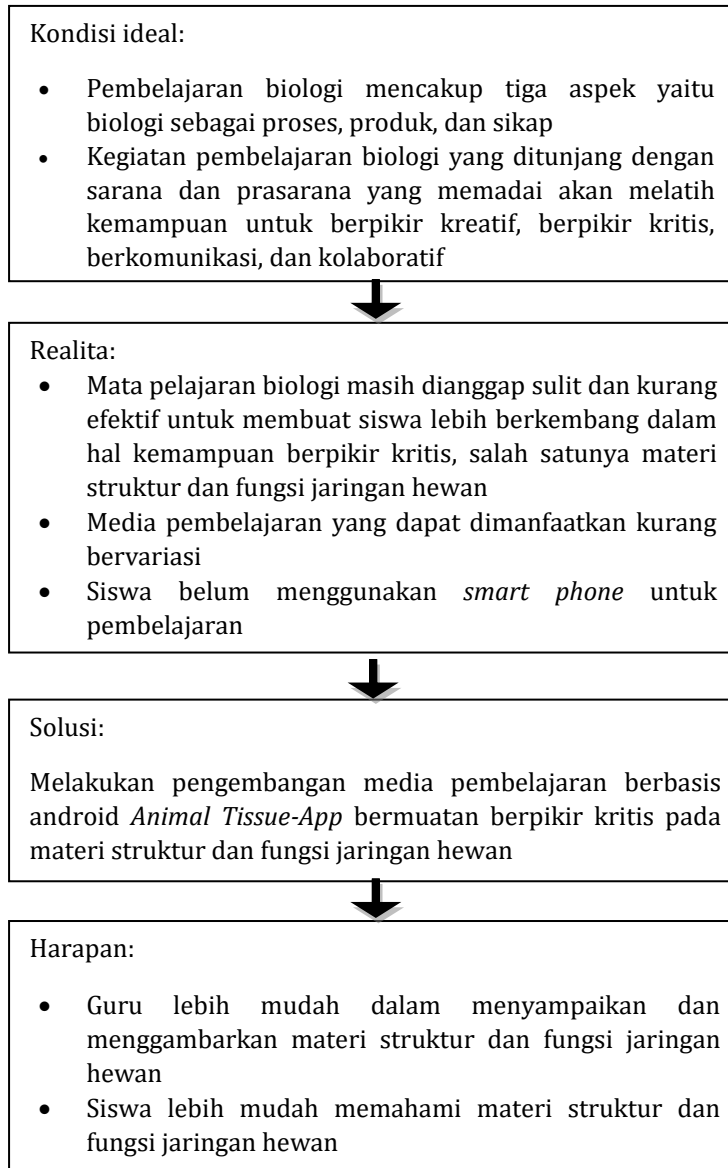
penelitian ini adalah materi yang digunakan, yaitu materi jaringan pada tumbuhan dan hewan. Sedangkan, perbedaannya yaitu produk yang dihasilkan dimana dalam penelitian ini menghasilkan produk buku saku bergambar sedangkan penulis melakukan penelitian yang menghasilkan produk berupa aplikasi berbasis Android.

5. Budiastuti (2021) dalam skripsinya yang berjudul “Pengembangan *E-Modul* Materi Struktur Dan Fungsi Jaringan Hewan Untuk Memberdayakan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Kelas XI Melalui Model *Discovery Based Unity Of Science* (DBUS)”. Penelitian ini menyatakan pengembangan E-Modul dinilai sangat layak digunakan dalam proses pembelajaran. Hal tersebut didasarkan pada hasil uji kelayakan yang dilakukan oleh ahli materi 83,87%, ahli integrasi islam 96,6%, ahli keterampilan berpikir kritis 95%, ahli bahan ajar 84,37%. Adapun respon guru biologi terhadap kelayakan produk 96,25% dan hasil respon siswa 91,38%. Kesamaan dalam penelitian ini dengan penelitian penulis adalah produk yang dihasilkan bertujuan untuk melatih berpikir kritis. Sedangkan perbedaannya ada pada produk yang dihasilkan.

6. Wahyuni (2022) dalam skripsinya yang berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran Biologi Berbasis Android ”*Plant Tissue-App*” Untuk Melatih Keterampilan Argumentasi Ilmiah Siswa MA” menyatakan bahwa pengembangan aplikasi Plant Tissue-App dinilai sangat layak digunakan dalam proses pembelajaran. Hal tersebut berdasarkan hasil uji validasi yang dilakukan oleh ahli materi 74%(sangat layak) dan ahli media 98% (sangat layak). Sementara tanggapan guru biologi 84% (sangat layak) dan uji skala kecil 86% (sangat layak). Kesamaan antara penelitian ini dengan penelitian penulis adalah media pembelajaran berbasis android. Sedangkan perbedaannya, produk penelitian ini melatih keterampilan argumentasi sedangkan produk penelitian penulis untuk melatih kemampuan berpikir kritis.

C. Kerangka Berpikir

Penelitian pengembangan media pembelajaran Biologi “*Animal Tissue-App*” untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa SMA memiliki kerangka berpikir yang ditunjukkan dengan Gambar 2.1 berikut.



Gambar 2.1 Skema Kerangka Berpikir

BAB III

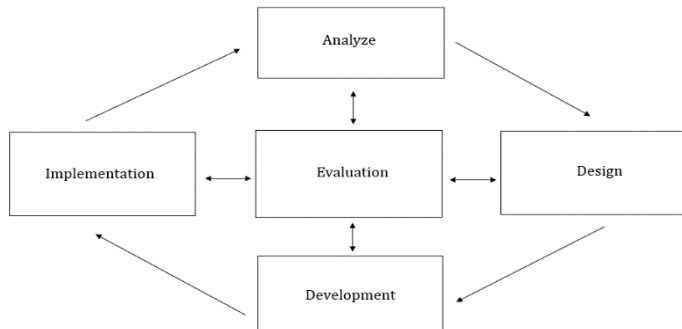
METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Jenis penelitian ini adalah penelitian *Research and Development* (R&D). Metode penelitian *Research and Development* (R&D) merupakan penelitian yang menggunakan analisis kebutuhan sebagai dasar untuk menguji keefektifan suatu produk agar dapat digunakan masyarakat luas (Sugiyono, 2017). Penelitian ini menggunakan model penelitian ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) yang dikembangkan oleh Dick & Carry karena model pengembangan ADDIE tidak kaku dan membantu peneliti untuk mengembangkan perangkat pembelajaran (Sa'adah, 2020). Produk yang dapat dikembangkan dengan model pengembangan ADDIE dapat berupa perangkat keras (*hardware*) seperti alat bantu pembelajaran di kelas atau laboratorium, modul, dan buku. Model pengembangan ADDIE juga dapat mengembangkan produk perangkat lunak (*software*) seperti program komputer untuk pembelajaran, aplikasi android, ataupun model-model pembelajaran, pendidikan, dan lain-lain (Khoiri, 2015).

B. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan dalam model penelitian ADDIE ada 5 tahapan yaitu *Analyze* (Analisis), *Design* (Desain), *Develop* (Pengembangan), *Implementation* (Implementasi), dan *Evaluation* (Evaluasi). Penggunaan model penelitian ADDIE dikarenakan memiliki tahapan yang sistematis, strukturnya umum, serta fleksibel sehingga dapat dijadikan sebagai pedoman dan membantu peneliti dalam melakukan penelitian (Dick & Carey, 2014). Berikut gambar 5 tahapan dari model pengembangan ADDIE.



Gambar 3.1 Model Pengembangan ADDIE

Sumber: Branch, 2009

1. *Analyze* (Analisis)

Analisis merupakan tahapan yang diperlukan untuk menentukan produk yang dapat dikembangkan

berdasarkan hasil analisa kebutuhan dan informasi yang telah dikumpulkan. Tahap pertama dalam pengembangan aplikasi media pembelajaran dimulai dengan analisis kebutuhan peserta didik. Berikut penjelasan tahapan analisis lebih lanjut.

a) Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan dengan melaksanakan wawancara dengan guru biologi dan siswa kelas XI E di MAN 1 Ketapang, tujuannya untuk mengetahui materi dan media pembelajaran yang sedang dibutuhkan.

Analisis kebutuhan telah dilakukan, kemudian dilakukan evaluasi formatif untuk mengetahui kebutuhan apa saja yang diperlukan peserta didik dalam mengikuti pembelajaran biologi. Setelah diketahui kebutuhan peserta didik, penelitian dilanjutkan ke tahap yang berikutnya yaitu membuat *design* media pembelajaran biologi *Animal Tissue-App*.

2. *Design* (Desain)

Desain merupakan tahap berikutnya yaitu merancang suatu produk, rancangan produk disesuaikan dengan hasil analisis yang telah dilakukan sebelumnya. Desain produk diawali dengan membuat alur pembuatan kemudian

mengembangkan tata letak menu pada aplikasi. Desain produk dibuat dengan simpel sehingga memudahkan langkah berikutnya yaitu membuat dan menempatkan file yang diperlukan untuk aplikasi. Selain itu instrumen untuk validasi juga dirancang, instrumen yang dibuat berisi berbagai aspek seperti kelayakan produk, kelayakan media, dan muatan produk terkait berpikir kritis. Setelah desain telah dibuat maka akan dilakukan evaluasi terkait kesesuaian dengan analisis kebutuhan yang telah dilakukan, jika sudah sesuai maka akan dilanjutkan ke tahap yang berikutnya yaitu *development*.

3. *Development* (Pengembangan)

Tahapan berikutnya yaitu pengembangan, desain yang telah dirancang kemudian direalisasikan menjadi produk yang dapat digunakan dan divalidasi oleh validator dengan menggunakan instrumen yang sudah dibuat. Peneliti akan menganalisis informasi kelayakan materi, media, dan muatan berpikir kritis dari berdasarkan nilai validitas yang diberikan oleh validator. Setelah dilakukan proses validasi, produk akan dievaluasi dan direvisi sesuai masukan dan saran dari validator ahli. Jika produk dinyatakan

valid atau layak digunakan maka dilanjutkan ketahap berikutnya yaitu implementasi.

4. *Implementation* (Implementasi)

Implementasi merupakan tahapan dimana pengujian produk dilakukan pada guru dan siswa sebagai responden atau subjek penelitian dalam hal ini guru biologi dan siswa kelas XI E sebagai sampel dari populasi sampel seluruh kelas XI di MAN 1 Ketapang. Pengujian produk skala kecil dengan menggunakan kelas XI E dengan total siswa 10 orang yang menggunakan *smartphone* berbasis android. Pada tahap ini peserta didik akan menggunakan produk, kemudian memberikan penilaian terhadap produk yang digunakan sesuai dengan angket yang telah dibagikan. Setelah tahap implementasi selesai dilanjutkan dengan tahap evaluasi formatif dengan menganalisis hasil dari uji skala kecil yang telah dilakukan, jika hasil uji skala kecil menyatakan produk layak digunakan sebagai media pembelajaran biologi maka media dapat digunakan secara massal.

5. *Evaluation* (Evaluasi)

Tahap terakhir dari model pengembangan ADDIE adalah evaluasi. Tahapan evaluasi memiliki tujuan

untuk menilai kualitas produk dari tahap sebelum implimentasi yaitu pada tahap analisis, desain, dan pengembangan maupun sesudah tahap implementasi. Evaluasi dapat dilakukan secara sumatif dan formatif. Evaluasi sumatif dilakukan di akhir kegiatan secara keseluruhan. Sedangkan evaluasi formatif dilakukan diakhir tahapan kegiatan. Peneliti melakukan evaluasi pada produk yang telah dikembangkan sesuai dengan saran dan masukan yang telah diberikan sebelumnya oleh validator ahli, guru biologi, dan respon siswa (Khoiri, 2015).

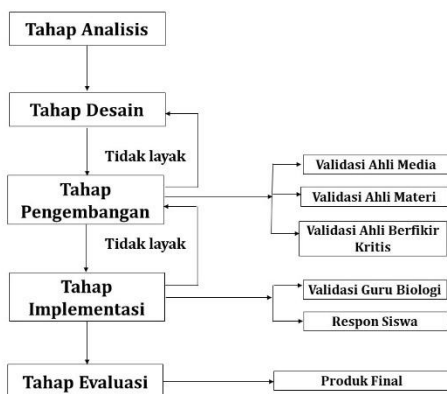
Evaluasi terus dilakukan selama proses pengembangan media pembelajaran *Animal Tissue-App* agar kekurangan yang ditemukan selama proses pengembangan dapat diperbaiki. Hasil evaluasi dijadikan sebagai dasar untuk melakukan revisi sehingga produk yang dihasilkan dapat dinyatakan layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran biologi (Hidayat dan Nizar, 2021).

C. Desain Uji Coba Produk

1. Desain Uji Coba

Kelayakan dari media pembelajaran biologi *Animal Tissue-App* dapat diketahui dengan melakukan

uji coba produk. Langkah-langkah uji coba produk dilakukan berdasarkan prosedur model pengembangan ADDIE(*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Berikut kerangka desain uji coba yang di sajikan pada gambar 3.2 Desain uji coba.



Gambar 3.2 Desain Uji Coba

2. Subjek Coba

Penelitian dilakukan di MAN 1 Ketapang, Siswa kelas XI E yang menjadi subjek uji coba produk adalah siswa yang menggunakan *smartphone* berbasis Android. Validator ahli media, validator ahli berpikir kritis dan validator ahli materi yaitu dosen prodi Biologi UIN Walisongo Semarang.

Penelitian ini menggunakan populasi sampel seluruh kelas XI di MAN 1 Ketapang dengan uji skala kecil menggunakan sampel 10 siswa. Pemilihan kelas XI E sebagai subjek uji coba produk didasarkan pada hasil observasi pada tanggal 18 November 2024. Hasil observasi menunjukkan siswa kurang aktif dalam kegiatan belajar, belum berpikir kritis dalam memecahkan masalah yang diberikan, dan penggunaan *smartphone* dalam kegiatan pembelajaran kurang maksimal. Penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling* yaitu sampel ditentukan berdasarkan pertimbangan tertentu, pertimbangan sampel berdasarkan siswa yang menggunakan *smartphone* berbasis android dan keaktifan siswa dalam pembelajaran biologi di kelas XI E.

3. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Teknik dan instrument pengumpulan data pada penelitian ini, yaitu:

1. Observasi

Teknik pengumpulan data yang pertama adalah observasi, observasi dilakukan dengan mengamati dan mencatat terhadap hal-hal yang diamati mulai dari orang, dan lingkungan sekitar.

Observasi bertujuan untuk mengumpulkan informasi dengan mengamati interaksi antara guru dan siswa kelas XI, serta faktor lainnya. Observasi dilakukan untuk mengetahui keadaan dan kebutuhan di lapangan dalam proses belajar dan mengajar.

2. Wawancara

Wawancara dilakukan setelah melakukan observasi, wawancara dilakukan dengan guru mata pelajaran biologi di MAN 1 Ketapang. Tujuannya wawancara dilakukan adalah mendapatkan informasi tentang kegiatan pembelajaran Biologi, wawancara menggunakan kisi-kisi wawancara agar berjalan secara terstruktur.

3. Angket

Angket yang diberikan pada penelitian ini ada beberapa jenis, angket validasi diberikan kepada ahli materi, ahli media, dan ahli berpikir kritis. Angket analisis kebutuhan diberikan kepada siswa kelas XI E, dan angket respon diberikan kepada guru mata pelajaran Biologi dan siswa yang mengikuti uji skala kecil. Tujuannya untuk

mengetahui kualitas dari aplikasi “*Animal Tissue-App*”.

4. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data menggunakan analisis deskriptif dari hasil wawancara dengan guru biologi, hasil validasi ahli, hasil respon guru, respon siswa pada aplikasi *Animal Tissue-App*. Data yang didapatkan berupa angka lalu diterjemahkan dalam pengertian kualitatif. Analisis data dilakukan dengan cara deskriptif presentase menggunakan rumus:

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

Tingkat kelayakan produk dapat dilihat pada Tabel 3.1 sebagai berikut (Arikunto, 2010).

Tabel 3.1 Presentase Kriteria Penilaian
Kelayakan Media

No	Kriteria Kelayakan	Tingkat Kelayakan
1.	0%-20%	Sangat tidak layak
2.	21%-40%	Tidak layak
3.	41%-60%	Cukup
4.	61%-80%	Layak
5.	81%-100%	Sangat layak

Animal Tissue-App yang dikembangkan digolongkan layak untuk digunakan sebagai sumber belajar jika persentase yang

didapatkan dari hasil validasi $\geq 61\%$ sehingga dapat digunakan sebagai sumber belajar (Arikunto, 2010).

a) Indikator Keberhasilan

Ketentuan indikator keberhasilan penelitian ini yaitu.

- 1) Produk dinyatakan valid apabila ahli media memberikan skor minimal 61% dengan tingkat kelayakan layak.
- 2) Produk dinyatakan layak sebagai media pembelajaran biologi materi struktur dan fungsi hewan apabila ahli materi memberikan skor minimal 61% dengan tingkat kelayakan layak.
- 3) Produk dinyatakan bermuatan berpikir kritis pada materi struktur dan fungsi jaringan hewan apabila ahli berpikir kritis menyatakan media pembelajaran yang dikembangkan layak.
- 4) Produk dinyatakan layak digunakan apabila respon guru dan siswa memberikan skor minimal 61% dengan tingkat kelayakan layak.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan Produk Awal

Animal Tissue-App merupakan produk aplikasi android dengan muatan berpikir kritis pada materi struktur dan fungsi jaringan hewan. *Animal Tissue-App* dikembangkan sebagai media belajar secara mandiri bagi siswa, sehingga dapat diaplikasikan pada materi struktur dan fungsi jaringan hewan sesuai dengan kurikulum merdeka.

Pengembangan *Animal Tissue-App* menggunakan model pengembangan ADDIE dengan tahapan sebagai berikut:

1. *Analysis* (Analisis kebutuhan)

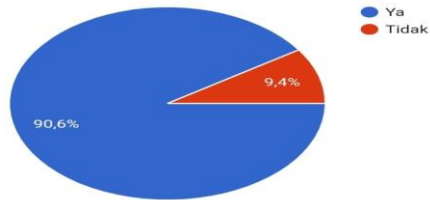
Penggunaan media pembelajaran pada pelajaran Biologi di MAN 1 Ketapang berdasarkan wawancara yang telah dilakukan tanggal 15 November 2024 dengan guru Biologi kelas XI yaitu ibu Amila, S.Pd penggunaan media pembelajaran sudah diterapkan dalam kegiatan pembelajaran seperti menggunakan *power point*, namun untuk media pembelajaran Biologi berbasis android masih jarang digunakan. Guru Biologi juga mengatakan bahwa materi jaringan

hewan dianggap sulit bagi siswa karena materi yang banyak, hal yang dipelajari tidak dapat dilihat secara langsung, dan waktu pembelajaran yang terbatas. Sehingga materi yang disampaikan guru menjadi kurang maksimal.

Analisis kebutuhan produk dilakukan untuk mengetahui apa yang dibutuhkan siswa, dengan menyebarkan angket pada siswa kelas XI E di MAN 1 Ketapang lewat *Whatsapp* ke 32 orang siswa, hasil angket tertera pada gambar 4.1. dan 4.2. Saat kegiatan pembelajaran biologi guru memberikan kesempatan untuk mengakses informasi dari berbagai sumber mulai dari buku, ppt, bahkan internet, namun siswa masih kurang menguasai materi struktur dan fungsi jaringan hewan, siswa juga cenderung pasif dan mengandalkan informasi yang diberikan oleh guru saja.

Apakah anda membutuhkan media pembelajaran yang berbasis aplikasi pada mata pelajaran Biologi?

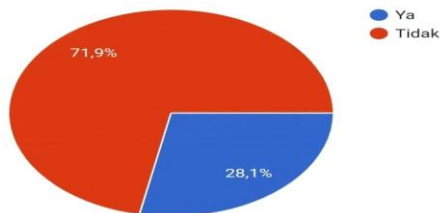
32 jawaban



Gambar 4.1 Persentase Hasil Analisis Kebutuhan Produk

Apakah anda menguasai materi jaringan hewan?

32 jawaban



Gambar 4.2 Persentase Penguasaan Materi Jaringan Hewan Oleh Siswa

Hasil analisis kebutuhan siswa menunjukkan bahwa 90,6% siswa memerlukan media pembelajaran Biologi berbasis android (Gambar 4.1) dan 71,9% siswa belum menguasai materi struktur dan fungsi jaringan hewan (Gambar 4.2). Berdasarkan hasil analisis

kebutuhan ini yang menjadi dasar penelitian untuk mengembangkan produk media pembelajaran biologi berbasis android pada materi struktur dan fungsi jaringan hewan dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan siswa dalam kegiatan pembelajaran dan membantu siswa untuk memahami materi struktur dan fungsi jaringan hewan terutama di MAN 1 Ketapang.

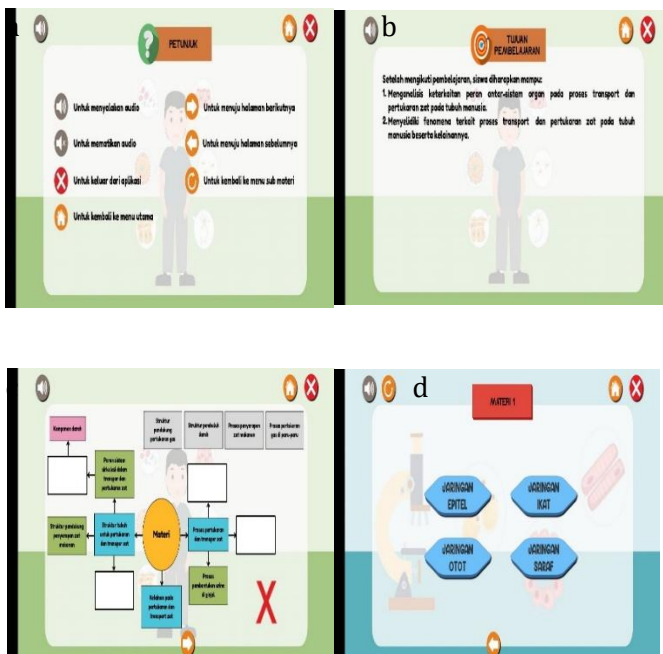
1. *Design* (Desain produk)

Pengembangan produk awal dilakukan dengan melakukan desain untuk mendapatkan gambaran produk yang ingin dikembangkan.

Gambaran hasil pengembangan produk awal adalah sebagai berikut:



Gambar 4.3 Bagian Pembuka a) Tampilan Splash Screen. b) Tampilan Menu





Gambar 4.4 Bagian isi a) Tampilan Petunjuk Penggunaan, b) Tampilan Tujuan Pembelajaran, c) Menyusun Peta Konsep, d) Menu Materi, e) Penjelasan Materi, f) Video, g) Kuis, h) Latihan soal



Gambar 4.5 Bagian Penutup a) Tampilan Profil Pengembang,
b) Tampilan Referensi

2. *Develop* (Pengembangan)

Tahapan pengembangan dilakukan untuk menyempurnakan produk yang telah dikembangkan pada tahap desain. Pengembangan produk *Animal Tissue-App* mengikuti komentar dan saran dari validator ahli, berikut penjabarannya:

a. Validasi Ahli Materi

Pengukuran kelayakan pada materi aplikasi *Animal Tissue-App* menggunakan angket validasi yang berisi 2 aspek penilaian yakni aspek isi, dan aspek bahasa. Berikut ini hasil penilaian validasi materi dari *Animal Tissue-App*:

Tabel 4.1 Hasil Validasi Oleh Ahli Materi

No	Aspek	Persentase	Kelayakan
1.	Isi	77,14%	Layak
2.	Bahasa	73%	Layak
Keseluruhan		75,07%	Layak

Bedasarkan Tabel 4.1, ahli materi menyatakan bahwa “*Animal Tissue-App*” layak digunakan sebagai media pembelajaran karena hasil persentase rata-rata yang diperoleh adalah 75,07% dengan kategori layak. Rincian aspek keseluruhan indikator yaitu aspek isi memiliki 7 indikator, dan aspek bahasa memiliki 8 indikator menyatakan bahwa “*Animal Tissue-App*” pada materi struktur dan fungsi jaringan hewan layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran biologi bermuatan berpikir kritis pada siswa SMA kelas XI. Hasil persentase per indikator terdapat pada lampiran18.

b. Validasi Ahli Media

Persentase hasil validasi media pada *Animal Tissue-App* yaitu.

Tabel 4.2 Hasil Validasi Ahli Media

No	Aspek	Persentase	Kelayakan
1.	Desain Produk	76%	Layak
2.	Penggunaan Produk	60%	Cukup
3.	Kemudahan Penggunaan	80%	Layak
Keseluruhan		72%	Layak

Berdasarkan Tabel 4.3 “*Animal Tissue-App*” mendapatkan penilaian secara keseluruhan 72% dengan kategori layak dengan revisi dari validator ahli media. Rincian aspek keseluruhan indikator meliputi desain produk 4 indikator, aspek penggunaan produk 3 indikator, dan aspek kemudahan penggunaan 5 indikator menyatakan bahwa “*Animal Tissue-App*” pada materi struktur dan fungsi jaringan hewan layak digunakan sebagai media pembelajaran biologi bermuatan berpikir kritis pada siswa SMA kelas XI. Hasil persentase per indikator terdapat pada lampiran 19.

c. Validasi Ahli Berpikir Kritis

Penilaian terhadap *Animal Tissue-App* oleh validator ahli berpikir kritis berdasarkan kriteria berpikir kritis dengan 6 kriteria yaitu interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, eksplanasi, dan pengaturan diri. Berikut adalah saran dan masukan dari validator.

1. Sesuaikan antara soal dengan kriteria berpikir kritis, karena ada beberapa soal yang tidak sesuai dengan kriteria berpikir kritis.

2. Memperbaiki instruksi pada beberapa soal agar siswa dapat memahaminya

Setelah dilakukan perbaikan pada soal, ahli berpikir kritis menyatakan bahwa *Animal Tissue-App* layak digunakan di lapangan.

3. *Implementation* (Implementasi)

a. Tanggapan Guru Biologi

Guru Biologi memberikan penilaian terhadap media pembelajaran *Animal Tissue-App* pada tahap implementasi dengan tujuan untuk mengetahui pendapat guru Biologi mengenai kelayakan dari media pembelajaran *Animal Tissue-App*. Persentase hasil respon guru Biologi MAN 1 Ketapang dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil Tanggapan Guru Biologi

No	Aspek	Persentase	Kelayakan
1.	Isi	77,14%	Layak
2.	Bahasa	80%	Layak
3.	Desain Produk	80%	Layak
4.	Penggunaan Produk	80%	Layak
5.	Kemudahan Penggunaan	80%	Layak
Keseluruhan		79,42%	Layak

Hasil pada tabel 4.3 menunjukkan guru Biologi MAN 1 Ketapang memberikan nilai keseluruhan 79,42% dengan kategori layak serta media pembelajaran dapat digunakan tanpa adanya revisi. Rincian keseluruhan indikator meliputi aspek isi 7 indikator, aspek bahasa 8 indikator, aspek desain produk 4 indikator, aspek penggunaan produk 3 indikator, dan aspek kemudahan penggunaan 5 indikator menyatakan bahwa media pembelajaran *Animal Tissue-App* pada materi struktur dan fungsi jaringan hewan layak digunakan sebagai media pembelajaran dengan muatan berpikir kritis. Persentase aspek isi mendapatkan persentase paling rendah yaitu 77,14% dengan kategori layak, hasil persentase per aspek dapat dilihat pada lampiran 20.

b. Respon Siswa

Tahap implementasi pada siswa dilakukan dengan uji coba aplikasi *Animal Tissue-App* yang telah dikembangkan kepada 10 orang siswa kelas XI E sebagai uji skala kecil. Siswa akan memberikan kritik dan saran terhadap penggunaan produk sesuai dengan kriteria yang telah disusun peneliti sebelumnya.

4. *Evaluation* (Evaluasi)

Tahapan evaluasi dilakukan dengan 2 cara yaitu,

1) Evaluasi Formatif

Evaluasi formatif dilakukan diakhir setiap tahapan ADDIE sebagai berikut:

- a. Evaluasi formatif yang dilakukan pada tahap analisis yaitu dengan membuat angket analisis kebutuhan hasil dari angket tersebut kemudian dievaluasi dengan hasilnya siswa membutuhkan media pembelajaran berbasis android.
- b. Evaluasi formatif yang dilakukan pada tahap *design* dengan meminta penilaian dari dosen ahli media. Hasil penilaian dari dosen ahli media dievaluasi dengan hasil evaluasi media *Animal Tissue-App* ditambahkan beberapa tabel dan video untuk menunjang proses pembelajaran.
- c. Evaluasi formatif yang dilakukan pada tahap *development* yaitu meminta penilaian dari dosen ahli materi dan dosen ahli berpikir kritis. Hasil penilaian dari dosen ahli materi dan berpikir kritis dievaluasi dengan hasil evaluasi yaitu menambahkan materi kurikulum merdeka

dan memperbaiki soal agar sesuai dengan indikator berpikir kritis.

- d. Evaluasi formatif pada tahap implementasi yaitu dengan meminta penilaian dari guru mata pelajaran Biologi dan uji skala kecil pada siswa kelas XI E MAN 1 Ketapang. Hasil dari evaluasi yaitu media *Animal Tissue-App* mudah untuk digunakan sehingga layak untuk dijadikan media pembelajaran

- 2) Tahapan evaluasi sumatif diterapkan dalam meninjau evaluasi responden terhadap kelayakan aplikasi *Animal Tissue-App*. Proses ini dilakukan mulai dari tahap pertama penelitian sampai tahap keempat. Hasil penilaian aplikasi berdasarkan dari analisis data dan kelayakan responden mengacu pada persyaratan yang telah ditentukan. Evaluasi produk secara keseluruhan dilakukan berdasarkan saran dan masukan yang telah diberikan.

B. Hasil Uji Coba Produk

Sebelum diaplikasikan kepada siswa *Animal Tissue-App* telah divalidasi oleh ahli materi, ahli

media, dan ahli berpikir kritis. *Animal Tissue-App* yang telah divalidasi kemudian diperbaiki sesuai dengan kritik dan saran yang diberikan oleh validator ahli. Berikut perbaikan yang dilakukan pada media yang dikembangkan:

1. Saran dan Masukan Ahli Materi

Berdasarkan lampiran 18 validator memberikan nilai dengan kisaran 60%-80%. Validator memberikan saran dan masukan, berikut perubahan pada aplikasi sebelum dan sesudah perbaikan disajikan pada tabel berikut:

Tabel 4.4 Tabel Saran dan Masukan Validator Materi

No	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
1.	Salah satu sub materi hanya bertuliskan jaringan ikat <div data-bbox="347 1005 666 1316"> </div>	Sub materi jaringan ikat diganti judul menjadi jaringan ikat dan jaringan penyokong <div data-bbox="688 1029 968 1316"> </div>
2.	Gambar belum diberi judul dan sumber dan terdapat deskripsi yang tidak sesuai <div data-bbox="347 1324 666 1404"> </div>	Gambar telah diberi judul dan sumber, deskripsi yang tidak <div data-bbox="688 1324 968 1404"> </div>

	<p>dengan gambar</p> <p>JARINGAN EPITEL</p> <p>Epithelium Sederhana</p> <p>Epithelium sederhana merupakan epitelium yang terdiri dari satu lapis sel. Berfungsi sebagai pelindung, penyerap, dan sekresi.</p> <p>Epithelium Silindris Berlapisi</p> <p>Epithelium silindris berlapisi merupakan epitelium yang terdiri dari beberapa lapis sel. Berfungsi sebagai pelindung, penyerap, dan sekresi.</p>	<p>sesuai diperbaiki</p> <p>sudah</p> <p>JARINGAN EPITEL</p> <p>Epithelium Sederhana</p> <p>Epithelium sederhana merupakan epitelium yang terdiri dari satu lapis sel. Berfungsi sebagai pelindung, penyerap, dan sekresi.</p> <p>Epithelium Silindris Berlapisi</p> <p>Epithelium silindris berlapisi merupakan epitelium yang terdiri dari beberapa lapis sel. Berfungsi sebagai pelindung, penyerap, dan sekresi.</p>																								
3.	<p>Belum ada tabel perbedaan 3 macam otot</p> <p>JARINGAN OTOT</p> <p>1. Jaringan otot adalah jaringan yang digunakan sebagai alat gerak aktif. Jaringan otot terdiri atas sel-sel yang tersusun dalam berkas-berkas. Setiap sel otot memiliki miofibril yang digunakan untuk berkontraksi dan menghasilkan tenaga dengan menggunakan energi dari ATP.</p> <p>2. Jaringan otot terdiri atas 3 jenis, yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none">Jaringan otot polosJaringan otot lurikJaringan otot jantung	<p>Ditambahkan tabel perbedaan 3 macam otot</p> <p>JARINGAN OTOT</p> <table><thead><tr><th>Perbedaan</th><th>Otot Polos</th><th>Otot Lurik</th><th>Otot Jantung</th></tr></thead><tbody><tr><td>Struktur sel</td><td>Gelendang dan sarkomer memutar</td><td>Silinder panjang sarkomer beraturan dua-tali</td><td>Silinder, bagian sarkomer beraturan dua-tali</td></tr><tr><td>Inti sel</td><td>Beraturan oval, berapung satu di tengah sel</td><td>Beraturan bulat, berapung satu di pinggir sel</td><td>Beraturan bulat, berapung satu di pinggir sel</td></tr><tr><td>Letak</td><td>Pada dalam organ</td><td>Melintang pada tulang panjang</td><td>Jantung</td></tr></tbody></table>	Perbedaan	Otot Polos	Otot Lurik	Otot Jantung	Struktur sel	Gelendang dan sarkomer memutar	Silinder panjang sarkomer beraturan dua-tali	Silinder, bagian sarkomer beraturan dua-tali	Inti sel	Beraturan oval, berapung satu di tengah sel	Beraturan bulat, berapung satu di pinggir sel	Beraturan bulat, berapung satu di pinggir sel	Letak	Pada dalam organ	Melintang pada tulang panjang	Jantung								
Perbedaan	Otot Polos	Otot Lurik	Otot Jantung																							
Struktur sel	Gelendang dan sarkomer memutar	Silinder panjang sarkomer beraturan dua-tali	Silinder, bagian sarkomer beraturan dua-tali																							
Inti sel	Beraturan oval, berapung satu di tengah sel	Beraturan bulat, berapung satu di pinggir sel	Beraturan bulat, berapung satu di pinggir sel																							
Letak	Pada dalam organ	Melintang pada tulang panjang	Jantung																							
4.	<p>Belum ditambahkan tabel perbedaan pembuluh darah</p> <p>Komponen Darah dalam Mencegah Zat</p> <p>Darah adalah cairan yang mengalir dalam pembuluh darah. Darah memiliki fungsi untuk mengantarkan oksigen dan nutrisi ke seluruh tubuh, serta membuang limbah dari tubuh.</p>	<p>Sudah ditambahkan tabel perbedaan pembuluh darah</p> <p>Perbedaan Pembuluh Darah Arteri, Vena, dan Kapiler</p> <table><thead><tr><th>Perbedaan</th><th>Arteri</th><th>Vena</th><th>Kapiler</th></tr></thead><tbody><tr><td>Ukuran dinding</td><td>Kurang elastis dan tipis</td><td>Elastis, kuat, dan tebal</td><td>Tipis dan permeabel (dapat dilewati oleh darah atau cairan lain)</td></tr><tr><td>Jumlah lapisan</td><td>3</td><td>1</td><td>3</td></tr><tr><td>Arteri elastis</td><td>Mampu membesar</td><td>Mengempukkan</td><td>Dari arteri ke vena</td></tr><tr><td>Kandungan gas dalam darah</td><td>O₂</td><td>CO₂</td><td>O₂ dan CO₂</td></tr><tr><td>Letak</td><td>Dekat permukaan tubuh</td><td>Jauh dari tubuh</td><td>Dekat arteri dan vena</td></tr></tbody></table>	Perbedaan	Arteri	Vena	Kapiler	Ukuran dinding	Kurang elastis dan tipis	Elastis, kuat, dan tebal	Tipis dan permeabel (dapat dilewati oleh darah atau cairan lain)	Jumlah lapisan	3	1	3	Arteri elastis	Mampu membesar	Mengempukkan	Dari arteri ke vena	Kandungan gas dalam darah	O ₂	CO ₂	O ₂ dan CO ₂	Letak	Dekat permukaan tubuh	Jauh dari tubuh	Dekat arteri dan vena
Perbedaan	Arteri	Vena	Kapiler																							
Ukuran dinding	Kurang elastis dan tipis	Elastis, kuat, dan tebal	Tipis dan permeabel (dapat dilewati oleh darah atau cairan lain)																							
Jumlah lapisan	3	1	3																							
Arteri elastis	Mampu membesar	Mengempukkan	Dari arteri ke vena																							
Kandungan gas dalam darah	O ₂	CO ₂	O ₂ dan CO ₂																							
Letak	Dekat permukaan tubuh	Jauh dari tubuh	Dekat arteri dan vena																							

2. Saran dan Masukan Ahli Media

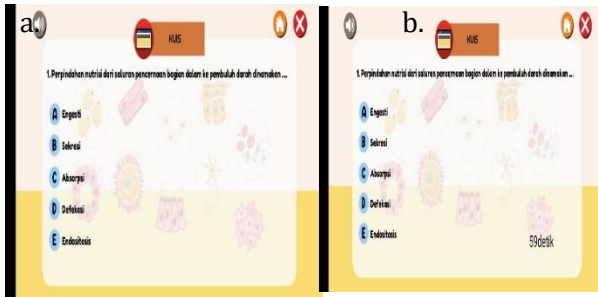
Berdasarkan lampiran 19 aspek desain produk, penggunaan produk, dan kemudahan penggunaan, menurut validator ahli media sudah layak untuk digunakan. Validator memberikan beberapa saran perbaikan karena ditemukan beberapa kesalahan didalam media yang dikembangkan. Perbaikan yang dilakukan berdasarkan saran dari validator yaitu.

- 1) Menambahkan video terkait kelainan pada pertukaran dan transport zat



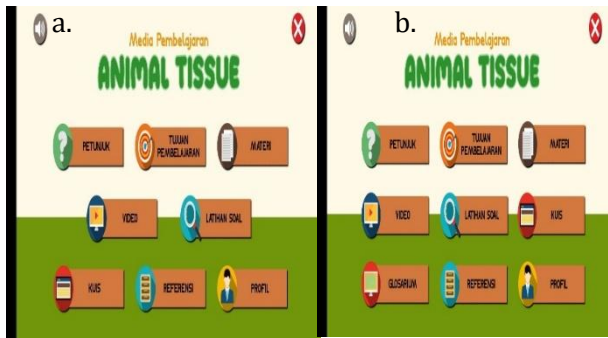
Gambar 4.6 a) Tabel kelainan pada pertukaran dan transport zat, b) Menambahkan video sesuai tabel kelainan pada pertukaran dan transport zat

2) Menambahkan waktu pada kuis



Gambar 4.7 a) Kuis sebelum revisi, b) Kuis setelah revisi

3) Menambahkan menu glosarium

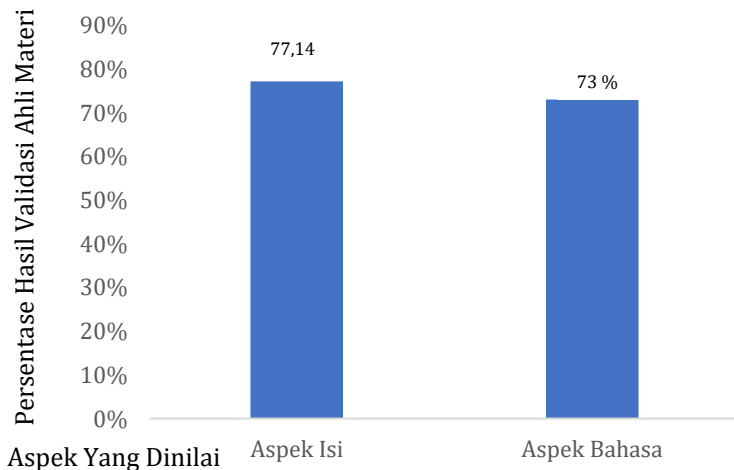


Gambar 4.8 a) Tampilan menu sebelum revisi, b)
Tampilan menu setelah revisi

C. Revisi Produk

1. Validasi Ahli Materi

Nilai secara keseluruhan yang diperoleh dari hasil validasi oleh ahli materi adalah 75,07% dengan kategori layak, diagram hasil penilaian dilampirkan pada Gambar 4.9.



Gambar 4.9 Diagram hasil validasi ahli materi

Berdasarkan Gambar 4.9 validator ahli materi memberikan nilai 77,14% untuk aspek isi. Nilai tersebut didapatkan karena dari 7 butir penilaian terdapat 1 butir penilaian yang nilainya 60% (cukup) yaitu materi yang terdapat di *Animal Tissue-App* dapat memperjelas materi, untuk hasil persentase per indikator terdapat pada lampiran 18. Hasil penilaian

validator ahli materi berkisar 60%-80%. Menurut validator ahli materi pada poin 5 materi yang ada pada aplikasi *Animal Tissue-App* terdapat beberapa penulisan yang kurang tepat, selain itu beberapa gambar yang ditampilkan kurang jelas, serta beberapa penulisan materi yang tidak sesuai dengan gambar yang ditampilkan, sehingga informasi yang ingin disampaikan dari aplikasi ke peserta didik menjadi kurang maksimal. Karena untuk memahami materi pembelajaran dibutuhkan kemampuan literasi yang baik, ketika materi yang ada pada media pembelajaran kurang jelas dan kemampuan literasi siswa juga tidak mendukung maka sulit untuk siswa memahami materi pembelajaran.

Peneliti melakukan perbaikan pada menu materi seperti memperbaiki penulisan yang kurang tepat, mengganti gambar yang kurang jelas dengan gambar yang lebih jelas, dan memperbaiki penjelasan materi agar sesuai dengan gambar yang ditampilkan pada aplikasi *Animal Tissue-App* sesuai dengan saran dan masukan yang diberikan oleh validator ahli materi.

Menurut Saoqillah *et al* (2024) kemampuan literasi digital bagi siswa perlu untuk dilatihkan, hal ini dikarenakan perkembangan teknologi informasi

semakin pesat dan tidak dapat dibendung, sehingga diperlukan kemampuan literasi digital agar siswa mampu menyaring informasi yang relevan dan terpercaya. Kemampuan literasi digital bagi siswa juga membantu siswa memahami materi pembelajaran yang berasal dari internet atau perangkat elektronik sehingga siswa memahami materi yang dipelajari lebih mudah (Dewi *et al*, 2024).

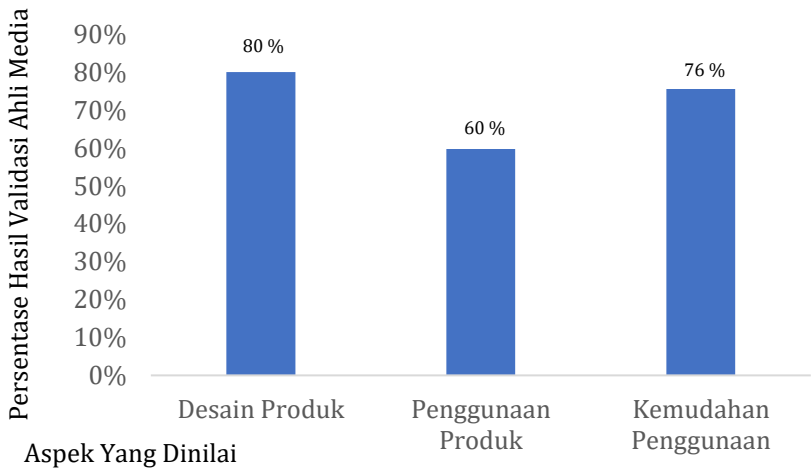
Validator ahli materi memberikan nilai 73% pada aspek bahasa dengan kategori layak, hal yang mempengaruhi penilaian validator ahli materi terhadap aplikasi *Animal Tissue-App* yaitu pada poin 4 (kesesuaian istilah yang digunakan pada materi), 6 (kalimat yang digunakan jelas dan mudah dipahami), dan 8 (konsisten penggunaan istilah) mendapatkan nilai 60% dengan kategori cukup. Menurut validator pada materi yang dimuat di media pembelajaran *Animal Tissue-App* istilah yang digunakan masih belum konsisten dan masih banyak terdapat kalimat yang salah dalam penulisan sehingga perlu untuk diperbaiki sesuai dengan susunan SPOK.

Menurut Yusni (2019) Pengenalan dan penguasaan bahasa Indonesia yang baik dan benar perlu untuk diterapkan pada lingkup pendidikan formal. Struktur kalimat bahasa Indonesia yang baik

dan benar membantu siswa untuk mudah memahami dan menyampaikan gagasan sehingga informasi yang dituliskan dapat tersampaikan dengan baik.

2. Validasi Ahli Media

Nilai yang diberikan validator ahli media untuk media pembelajaran *Animal Tissue-App* sebesar 72% dengan kategori layak. Diagram hasil penilaian validator ahli media dilampirkan pada Gambar 4.10.



Gambar 4.10 Diagram hasil validasi ahli media

Berdasarkan lampiran 19 aspek penggunaan produk pada poin 5,6, dan 7 mendapat nilai 60% dengan kategori cukup. Menurut validator ahli media gambar yang ditampilkan kurang jelas, selain itu letak gambar kurang sesuai sehingga membuat siswa kurang tertarik dan tidak fokus membaca materi yang

ada pada aplikasi. Berdasarkan saran dan masukan dari validator ahli media, peneliti melakukan perbaikan dengan mengganti gambar yang kurang jelas dan letaknya tidak sesuai, dengan gambar yang lebih jelas dan memperbaiki posisi gambar agar siswa tertarik untuk membaca dan lebih fokus terhadap materi yang ada pada aplikasi *Animal Tissue-App* sehingga penggunaan produk terasa lebih nyaman.

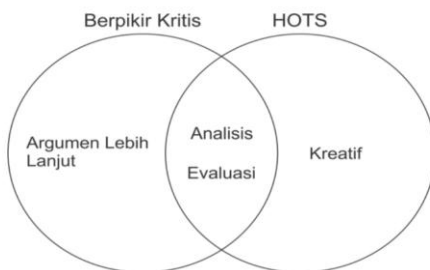
Menurut Nasution *et al.*, (2023) tampilan dan gambar berpengaruh terhadap kemudahan penggunaan aplikasi android, gambar dapat membantu menyampaikan informasi selain dari teks yang telah dituliskan didalam aplikasi. Menurut Revy *et al.*, (2024) pemilihan warna yang tepat dapat berpengaruh terhadap mata manusia, warna-warna yang tidak terlalu mencolok seperti hijau, coklat, dan jingga membuat mata menjadi lebih rileks dan nyaman dalam membaca. Menurut Ghiffary *et al.*, (2018) penggunaan warna, gambar, dan tampilan (*layout*) yang tepat, dapat memberikan rasa nyaman saat menggunakan aplikasi *mobile* sehingga pengguna dapat fokus terhadap aplikasi yang sedang digunakan.

3. Validasi Ahli Berpikir Kritis

Penilaian ahli berpikir kritis pada media pembelajaran *Animal Tissue-App* mendapatkan penilaian layak dengan revisi. Menurut validator ahli berpikir kritis, soal yang dibuat terlalu mudah, kurang sesuai dengan karakteristik berpikir kritis, jawaban terlalu jelas, soal kurang bervariasi, dan berpikir kritis tidak sama dengan *High Order Thinking Skill* (HOTS). Peneliti melakukan perbaikan berdasarkan saran dan masukan dari validator ahli berpikir kritis dengan mengganti soal yang sesuai dengan indikator berpikir kritis yaitu interpretasi, analisis, inferensi, eksplanasi, dan pengaturan diri. Penulis juga mengganti soal yang terlalu mudah menjadi soal yang membuat siswa berpikir sebelum menjawab, mengganti pilihan jawaban agar tidak terlalu jelas dan membutuhkan ketelitian, serta membuat soal yang lebih bervariasi.

Menurut Susilowati dan Sumaji (2020) berpikir kritis dan *High Order Thinking Skill* (HOTS) adalah dua hal yang berbeda namun saling berkaitan, berpikir kritis membuat siswa mampu untuk mengkritisi suatu masalah dari berbagai sudut pandang, sedangkan HOTS lebih mengacu kepada Taksonomi Bloom sehingga siswa mampu membagi informasi kemudian menyusunnya kembali sehingga mampu

mengungkapkan arah dari masalah yang diberikan. Berpikir kritis dan HOTS memiliki interseksi yang dapat dilihat pada Gambar 4.11.



Gambar 4.11. Interseksi Berpikir Kritis Dengan *High Order Thinking Skill* (HOTS)

Sumber: Susilowati dan Sumaji (2020)

Berdasarkan Gambar 4.11 berpikir kritis menggunakan indikator John Butterworth (2013) yaitu analisis, evaluasi, dan argument lebih lanjut, sementara HOTS menggunakan indikator Anderson dan Krathwohl yang telah direvisi yaitu analisis, evaluasi, dan kreatif (Wilson, 2016). Keterkaitan antara gambar dengan soal dapat dilihat pada contoh soal yang tertera pada Tabel 4.5.

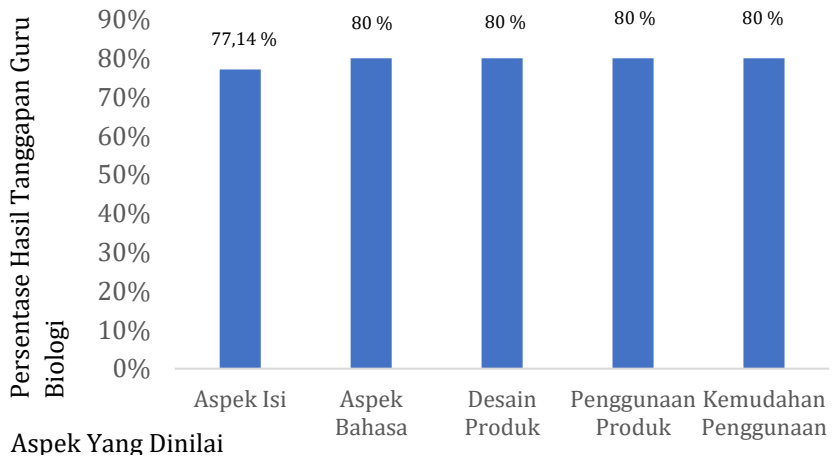
Tabel 4.5 Contoh Soal Terkait Interseksi Berpikir Kritis Dengan *High Order Thinking Skill* (HOTS)

Indikator Soal	No Soal	Soal	Indikator Berpikir Kritis
Diberikan stimulus berupa soal cerita dan ciri jaringan tubuh hewan. Siswa mampu menganalisis jenis jaringan hewan	1	<p>Mira saat melakukan praktikum di laboratorium menemukan sebuah jaringan yang memiliki ciri tersusun oleh sel dan cairan, memiliki kemampuan untuk menembus dinding pembuluh darah menuju jaringan, dan berfungsi untuk mengangkut hormon. Jaringan yang memiliki ciri tersebut tergolong ke dalam</p> <p>a. Jaringan Epitel b. Jaringan Ikat c. Jaringan Otot d. Jaringan Saraf e. Jaringan Epidermis</p>	Analisis
Diberikan stimulus berupa soal cerita. Siswa mampu menentukan efektor dari jaringan saraf berdasarkan cerita	2	<p>Ketika upacara bendera Rina merasakan pusing, setelah beberapa saat Rina pingsan. Dina yang melihat Rina pingsan refleks menangkap tubuh Rina dan menyebabkan tangannya terkilir. Berdasarkan cerita tersebut, pada kondisi Dina bagian efektor tubuh mana yang mengalami masalah.....</p> <p>a. Otot di area pergelangan tangan b. Serabut saraf dari reseptor ke sistem saraf pusat c. Serabut saraf dari sistem saraf pusat ke otot lengan d. Reseptor simpatis lengan e. Sumsum tulang belakang dan otot lengan</p>	Evaluasi

Berdasarkan contoh soal yang diambil dari aplikasi *Animal Tissue-App* dapat diketahui bahwa interseksi antara berpikir kritis dengan HOTS yaitu analisis dan evaluasi dimana siswa dituntut untuk dapat menguasai indikator tersebut. Indikator berpikir kritis membuat siswa mampu untuk melihat dari berbagai sudut pandang sehingga memunculkan ide atau gagasan baru untuk memecahkan masalah yang ada sehingga dapat dikatakan bahwa berpikir kritis merupakan langkah awal siswa untuk berpikir kreatif yang merupakan salah satu dari indikator *Hight Order Thinking Skill* berdasarkan Taksonomi Bloom (As'ari *et al.*, 2019).

4. Tanggapan Guru Biologi

Guru Biologi memberikan penilaian terhadap media pembelajaran *Animal Tissue-App* sebesar 79,42% dengan kategori layak. Diagram hasil tanggapan guru Biologi disajikan pada Gambar 4.12.



Gambar 4.12 Diagram Hasil Tanggapan Guru

Biologi

Berdasarkan Tabel 4.6 pada aspek isi guru biologi memberikan nilai keseluruhan 77,14%, hal ini dikarenakan pada poin 6 terdapat nilai 60% (gambar yang terdapat pada *Animal Tissue-App* dapat memperjelas materi), menurut guru Biologi selain gambar ilustrasi sebaiknya juga ditambahkan gambar hasil dari praktikum sehingga dapat memberikan gambaran dan penjelasan mendetail. Peneliti melakukan diskusi dengan guru Biologi dimana hasilnya gambar yang disajikan sebenarnya sudah cukup membantu siswa dalam memahami materi sehingga pemberian gambar dari hasil praktikum

cukup menjadi opsional saja jika diberikan menjadi tambah bagus jika tidak diberikan tidak apa-apa.

Menurut Liana dan Ashari(2023) media pembelajaran yang memiliki gambar dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam membaca dan memahami materi, hal ini dikarenakan gambar pada media pembelajaran membantu siswa untuk mengorganisasikan informasi yang dibaca sehingga lebih mudah untuk mengingat kembali materi yang telah dibaca.

5. Tanggapan Siswa

Proses berikutnya setelah melakukan revisi berdasarkan saran dan masukan validator ahli yaitu melakukan uji lapangan. Uji lapangan yang dilakukan untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap media pembelajaran *Animal Tissue-App*. Uji lapangan dilakukan dengan uji skala kecil menggunakan 10 siswa kelas XI E di MAN 1 Ketapang. Uji skala kecil dilakukan pada tanggal 18 November 2024, peneliti menyebarkan angket melalui WhatsApp yang terhubung dengan *google form* sehingga siswa dapat mengakses instrumen penilaian melalui link yang sudah diberikan. Data yang didapatkan dari uji skala kecil tertera pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil Uji Skala Kecil

No	Aspek	Persentase	Kelayakan
1.	Penyajian	83,2%	Sangat Layak
2.	Kegrafisan	89,3%	Sangat Layak
3.	Kegunaan	82%	Sangat Layak
Keseluruhan		84,83%	Sangat Layak

Hasil tanggapan siswa terhadap media pembelajaran *Animal Tissue-App* berdasarkan Tabel 4.6 secara keseluruhan adalah 84,83% dengan kategori sangat layak, hal ini dikarenakan peneliti melakukan revisi sesuai dengan saran dan masukan dari validator ahli. Hasil akhir dengan presentase tersebut menunjukkan bahwa media pembelajaran *Animal Tissue-App* sangat layak digunakan sebagai sumber belajar secara mandiri pada materi struktur dan fungsi jaringan hewan dengan muatan berpikir kritis. Pengembangan media pembelajaran *Animal Tissue-App* pada tahap akhir yaitu uji skala kecil dan hasil uji skala kecil terdapat pada lampiran 17.

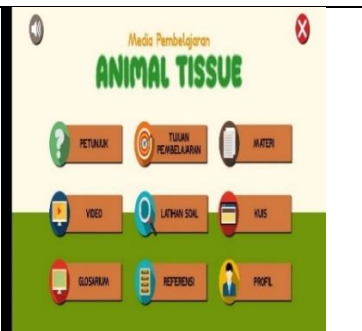


Kelayakan media pembelajaran Biologi *Animal Tissue-App* dianalisis dengan metode analisis deskriptif berdasarkan data yang diperoleh dari validator ahli materi, ahli media, respon guru Biologi, dan respon siswa sehingga dapat diketahui bahwa media pembelajaran *Animal Tissue-App* memperoleh

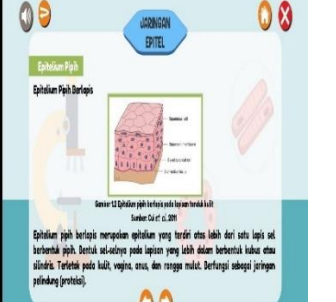
penilaian dengan kategori layak untuk digunakan setelah dilakukan beberapa revisi berdasarkan masukan dari validator. Keseluruhan hasil penilaian yaitu dari validator ahli media 72%, validator ahli materi 75,07%, respon guru Biologi memberikan nilai 79,42%, dengan kategori layak untuk digunakan, dan respon siswa memberikan nilai 84,83% dengan kategori sangat layak untuk digunakan.

D. Kajian Produk Akhir

Aplikasi *Animal Tissue-App* memiliki beberapa menu yaitu; petunjuk, tujuan pembelajaran, materi, video, latihan soal, kuis, glosarium, referensi, dan profil. Tinjauan produk akhir yang dikembangkan berupa:

No	Bagian	Foto
1.	<i>Start Page</i> tampilan awal sebelum masuk aplikasi	

<p>2. Home menampilkan seluruh menu yang tersedia</p>	
<p>3. Menu petunjuk berisi penjelasan simbol pada aplikasi</p>	
<p>4. Menu tujuan pembelajaran berisi tujuan pembelajaran yang akan dicapai</p>	

<p>5. Menu materi berisi gambar dan penjelasan materi struktur dan fungsi jaringan hewan</p>	
<p>6. Menu video berisi berbagai video penunjang materi struktur dan fungsi jaringan hewan</p>	
<p>7. Menu kuis berisi soal singkat dengan waktu untuk mengerjakan</p>	
<p>8. Menu latihan soal berisi soal-soal bermuatan berpikir kritis</p>	

9. Menu glosarium berisi penjelasan istilah pada materi struktur dan fungsi jaringan hewan



10. Menu referensi berisi urutan referensi yang digunakan dalam aplikasi



11. Menu profil berisi data diri pengembang



1. Kelebihan Produk

Animal Tissue-App memiliki beberapa keunggulan yakni; 1) Membantu siswa untuk dapat berpikir kritis karena memuat soal-soal yang bermuatan berpikir kritis hal ini dibuktikan dengan soal-soal yang telah divalidasi oleh ahli berpikir kritis

yang terlampir pada lampiran 18. 2) *Animal Tissue-App* dilengkapi dengan tampilan dan gambar yang menarik agar siswa tidak cepat bosan dan fokus pada materi yang terkandung didalam media pembelajaran. 3) *Animal Tissue-App* dilengkapi dengan video yang terkait dengan materi pembelajaran sehingga memudahkan siswa untuk memahami materi struktur dan fungsi jaringan hewan. 4) *Animal Tissue-App* dilengkapi glosarium yang memudahkan siswa dalam memahami kosa kata asing yang ada dalam materi struktur dan fungsi jaringan hewan. 5) pembelajaran dapat dilakukan di mana saja dan kapan saja, 6) menghemat penggunaan kertas sehingga lebih ramah lingkungan, 7) hemat waktu (Haq, 2017). *Animal Tissue-App* dilengkapi dengan musik agar peserta didik lebih fokus dan nyaman dalam menggunakan aplikasi. Penambahan musik juga didukung dengan penelitian Ilmi *et al.*, (2021) menyatakan bahwa penggunaan musik pada pembelajaran dapat meningkatkan minat peserta didik dalam pembelajaran. Penggunaan musik dibutuhkan dalam pembelajaran untuk dapat memberikan pengaruh kepada siswa seperti pada perilaku, emosi, sikap, imajinasi, dan perasaan.

2. Kekurangan Produk

Pengembangan media pembelajaran *Animal Tissue-App* juga memiliki beberapa kekurangan yakni; 1) media pembelajaran belum bisa diakses melalui *Playstore* tetapi melalui link <https://drive.google.com/drive/folders/13Q4DD-Eo-6YKeIZGsfUCAtFIW-KlxIfG>, 2) menonton video pada aplikasi harus menggunakan internet, 3) aplikasi *Animal Tissue-App* hanya bisa digunakan di *smartphone* berbasis android, 4) musiknya tidak mati otomatis ketika pengguna mengerjakan latihan soal.

E. Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan pada penelitian pengembangan media pembelajaran *Animal Tissue-App* berupa:

1. Penelitian media pembelajaran *Animal Tissue-App* hanya sampai uji keterbacaan belum sampai ke uji efektivitas
2. Peneliti tidak dapat mengawasi secara langsung karena peserta didik mengakses aplikasi *Animal Tissue-App* di rumah masing-masing
3. Materi pada aplikasi *Animal Tissue-App* hanya terbatas pada materi struktur dan fungsi jaringan hewan

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan Tentang Produk

Berdasarkan hasil penelitian media pembelajaran *Animal Tissue-App* dan analisis data yang didapatkan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Pengembangan media pembelajaran *Animal Tissue-App* bermuatan berpikir kritis pada materi struktur dan fungsi jaringan hewan mempunyai karakteristik yaitu terdapat gambar, penjelasan materi, kuis, video, dan latihan soal bermuatan berpikir kritis. Media pembelajaran *Animal Tissue-App* didalamnya terdapat beberapa komponen yaitu:
 - a) Petunjuk penggunaan, berisi cara penggunaan aplikasi agar memudahkan siswa saat menggunakan aplikasi
 - b) Tujuan pembelajaran, berisi target yang dituju setelah siswa menggunakan aplikasi
 - c) Materi, pada menu materi terdapat *mind mapping* yang dapat disusun dan terdapat penjelasan materi yang dilengkapi dengan gambar

- d) Video, pada menu video berisi berbagai macam video yang mendukung materi struktur dan fungsi jaringan hewan
- e) Kuis, pada menu kuis berisi soal-soal singkat dan diberikan waktu 60 detik untuk menjawab soal
- f) Latihan soal, pada menu latihan soal berisi latihan soal-soal bermuatan berpikir kritis
- g) Glosarium, pada menu glosarium terdapat penjelasan istilah-istilah dalam materi struktur dan fungsi jaringan hewan sehingga mudah dimengerti
- h) Referensi, menu referensi berisi daftar rujukan yang digunakan pada media pembelajaran *Animal Tissue-App*
- i) Profil, menu profil berisi data diri pengembang

2. Pengembangan media pembelajaran *Animal Tissue-App* telah mendapatkan penilaian dengan kategori layak. Hal ini berdasarkan penilaian dari berbagai validator ahli. Validator ahli media memberikan nilai 72%, validator ahli materi memberikan nilai 75,07%, dan validator ahli berpikir kritis memberikan penilaian layak dengan revisi.

3. Respon guru terhadap media pembelajaran *Animal Tissue-App* memberikan penilaian 79,42% dengan kategori layak. Respon siswa terhadap media pembelajaran *Animal Tissue-App* memberikan penilaian 84,83% dengan kategori sangat layak.

B. Saran

Berdasarkan pemanfaatan dari hasil pengembangan aplikasi *Animal Tissue-App* dapat diberikan saran sebagai berikut:

1. Pada penelitian berikutnya, dapat melakukan uji efektivitas pada aplikasi media pembelajaran *Animal Tissue-App* bermuatan berpikir kritis pada materi struktur dan fungsi jaringan hewan.
2. Pengembangan aplikasi media pembelajaran Biologi berbasis android dapat dilakukan dengan materi biologi yang lainnya.
3. Pengembangan aplikasi media pembelajaran Biologi dapat dikembangkan lebih variatif dan inovatif untuk mendukung pembelajaran Biologi kedepannya dan meningkatkan kualitas pembelajaran
4. Aplikasi media pembelajaran Biologi kedepannya tidak hanya dapat dijalankan di android saja

namun dapat dijalankan di iOS dan PC sehingga dapat diakses secara luas.

C. Diseminasi dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut

Diseminasi dan pengembangan produk lebih lanjut dari penelitian ini yaitu:

1. Diseminasi

Media pembelajaran biologi *Animal Tissue-App* yang telah dikembangkan mendapatkan penilaian dengan kategori layak digunakan sebagai sumber belajar mandiri dan mendukung sumber pembelajaran utama seperti buku cetak yang telah diuji coba lapangan kepada siswa kelas XI MAN 1 Ketapang Kalimantan Barat.

2. Pengembangan Produk Lebih Lanjut

Media pembelajaran biologi *Animal Tissue-App* hanya memuat satu materi saja yaitu struktur dan fungsi jaringan hewan, diharapkan penelitian kedepan yang sejenis dapat mengembangkan media pembelajaran biologi berbasis android dengan materi yang berbeda agar guru mudah menyampaikan materi pembelajaran dan siswa dapat mempelajari materi biologi dengan lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. 2018. Wawasan Hadis Tentang Alat Dan Media Pendidikan. *ANSIRU PAI*, 2(2), pp. 107–120.
- Adlini, M.N. 2021. Diktat Media Pembelajaran Biologi. Medan: UIN Sumatera Utara.
- Akhmad Saoqillah, Wilda Fitriya, D.K. 2024. Penguatan Literasi Informasi Dan Komunikasi Digital Bagi Siswa SMA', *TRANSFORMASI: JURNAL PENGABDIAN PADA MASYARAKAT*, 4(2), pp. 209–222.
- Anggraini dan Paid. 2016. Identifikasi Kesulitan Belajar Struktur Fungsi Jaringan Hewan Pada Siswa Kelas Xi Sma Negeri 1 Muntlan Identification of Learning Difficulty the Structure Function of Animal', *Jurnal Pendidikan Biologi*, 5(4), pp. 39–50.
- As`ari, A.R., Basri, H. and Kurniati, D. 2019. Mengembangkan HOTS (High Order Thinking Skill) Melalui Matematika. Malang: Universitas Negeri Malang. Available at: <https://www.researchgate.net/publication/340829717>.
- Asqalani, I.H. Al. 2003. Fathul Baari: Penjelasan Kitab Shahih Al Bukhari / Ibnu Hajar Al Asqalani. Jakarta: Pustaka Azzam.
- Bhayangkari, Y. 2017. Penerapan Multimedia Interaktif untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Kemandirian Siswa di Kelas XI IPA MA Muslimat NU Palangka Raya. Available at: <http://digilib.iain-palangkaraya.ac.id/852/>.

- Branch, R.M. 2009. Instructional Design: The ADDIE Approach. London: Springer.
- Budiastuti, R. 2021. Pengembangan E-modul Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Hewan untuk Memberdayakan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Kelas XI Melalui Model Discovery Based Unity Of Sciences (DBUS).
- Butterworth, J. and Thwaites, G. 2013. Thinking Skills Critical Thinking and Problem Solving Second edition, Cambridge University Press. Cambridge.
- Dewi, L.E., Syofyan, R. and Putra, D.G. 2024 .Pengaruh Literasi Digital dan Motivasi Belajar Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Ecogen*, 7(2), p. 287.
- Emda, A. 2011. Pemanfaatan Media Pembelajaran Biologi Di Sekolah. *DIDAKTIKA*, XII(1), pp. 149–162.
- Facione, P. a. 2015. Critical Thinking : What It Is and Why It Counts. *Insight assessment*, (ISBN 13: 978-1-891557-07-1.), pp. 1–28.
- Fikri, A.A. *et al.* 2021. Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Aplikasi Android “Siperah” pada Materi Sistem Peredaran Darah. *NCOINS: National Conference Of Islamic Natural Science*, 1(1), pp. 35–48. Available at: <http://proceeding.iainkudus.ac.id/index.php/NCOINS/index>.
- Ghiffary, M.N. El, Susanto, T.D. and Prabowo, A.H. 2018.

- Analisis Komponen Desain Layout, Warna, dan Kontrol pada Antarmuka Pengguna Aplikasi Mobile Berdasarkan Kemudahan Penggunaan (Studi Kasus: Aplikasi Olrider). *Jurnal Teknik ITS*, 7(1).
- Haq, M.R. 2017. Pengembangan media mobile learning (M-Learning) berbasis android dalam pembelajaran biologi pada materi struktur dan fungsi sel penyusun jaringan tumbuhan dan hewan kelas XI SMA/MA. Available at: <http://repository.radenintan.ac.id/2369/>.
- Hastuti, T.W. 2014. Kemampuan Berfikir Kritis Siswa Sma Muhammadiyah 2 Surakarta Pada Pembelajaran Biologi Berbasis Praktikum. *Naskah Publikasi*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Hidayat, F. and Nizar, M. 2021. Model Addie (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation) Dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam. *Jurnal Inovasi Pendidikan Agama Islam (JIPAI)*, 1(1), pp. 28–38. Available at: <https://doi.org/10.15575/jipai.v1i1.11042>.
- Ilmi, F., Respati, R. and Nugraha, A. 2021. Manfaat Lagu Anak dalam Meningkatkan Minat Belajar Peserta Didik Sekolah Dasar. *PEDADIDAKTIKA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 8(3), pp. 675–683. Available at: <https://doi.org/10.17509/pedadidaktika.v8i3.39237>.
- Khoiri, N. 2015. Metodologi Penelitian Pendidikan Ragam,

- Model & Pendekatan, SEAP (Southeast Asian Publishing).
- Liana, D. and Ashari, S. 2023. Penerapan Media Gambar dalam Meningkatkan Kemampuan Membaca Siswa Sekolah Dasar. *Tarbiyah Al-Awlad: Jurnal Kependidikan Islam Tingkat Dasar*, 13(1), pp. 61–67.
- Lu Atun Nisa, L., Setyawati, S.M. and Norra, B.I. 2019. Increasing analytical thinking skills through a popup booklet development with digestive system. *Journal of Physics: Conference Series*, 1241(1).
- Muhali, M. 2019. Pembelajaran Inovatif Abad Ke-21. *Jurnal Penelitian dan Pengkajian Ilmu Pendidikan: e-Saintika*, 3(2), p. 25.
- Nasution, A.R. *et al.* 2023. Pengaruh Tampilan UI Dan UX Terhadap Kenyamanan Pengguna Pada Aplikasi OVO. *Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Ilmiah Eksakta*, 2(1), pp. 81–84.
- Nisyak, R. 2019. Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Online Menggunakan Schoology Berbantuan Web Desmos Materi Grafik Fungsi Kuadrat.
- Nofitasari, P. 2014. Penerapan Pembelajaran Tematik Tema Lingkungan Melalui Metode Think Pair Share Untuk Meningkatkan Kemampuan Diskusi Dan Hasil Belajar Matematika Dan Ipa Di Kelas Iii Sdn Purwantoro 2 Malang. Universitas Muhammadiyah Malang.

- 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*, 1(1), pp. 27–33.
- Peraturan Pemerintah .2013. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2013 Tentang Standar Nasional Pendidikan', *Sekretariat Negara*, 2(32), pp. 148–164.
- Pusat Penilaian Pendidikan dan Kebudayaan. 2019. Laporan Hasil Ujian Nasional Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Revy, A., Gani, A.C. and Effendi, A.C. 2024. Efek Warna terhadap Kenyamanan Visual pada Interior Perpustakaan dalam Meningkatkan Produktivitas Pengunjung. 12(1), pp. 1–7.
- Riyan, M. 2021. Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Android Pada Pembelajaran Teks Eksposisi. *Diksi*, 29(2), pp. 205–216.
- Roslina .2017. Pengembangan Modul Berbasis Pendekatan Saintifik Sebagai Bahan Ajar Biologi Pada Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan-Hewan Untuk Siswa Kelas XI SMA/MA. Universitas Borneo Tarakan.
- Sa'adah, R.N.W. 2020. Metode Penelitian R&D (Research and

- Development). Edited by A. R. Abdullah. Batu. Literasi Nusantara.
- Sahrin, E.F. *et al.* 2024. Problematika Penggunaan Teknologi Terhadap Proses Pembelajaran Dan Hasil Belajar Siswa Di Era Revolusi Digital 4.0 Indonesia. *Jurnal Pembelajaran Bahasa dan Sastra Indonesia*, (2019), pp. 20–27. Available at: <https://doi.org/10.59562/indonesia.v5i1.56878>.
- Setiawati, H. dan Corebima, A.D. 2017. Empowering Critical Thinking Skills Of The Students Having Different Academic Ability in Biology Learning of Senior High School through PQ4R - TPS Strategy. *The International Journal of Social Sciences and Humanities Invention*, 4(5), pp. 3521–3526. Available at: <https://doi.org/10.18535/ijsshi/v4i5.09>.
- Setyowati, R.N., Sari, M.M.K. dan Habibah, S.M. 2020. Improving Critical Thinking Skills of Students through the Development of Teaching Materials. 226(Icss), pp. 240–245.
- Solihat, R. *et al.* 2022. Buku Teks Biologi SMA/MA Kelas XI.
- Sophonhiranrak, S. 2021. Features, barriers, and influencing factors of mobile learning in higher education: A systematic review. *Heliyon*, 7(4), p. e06696. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06696>.
- Sugiyono. 2017. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.

- Suharsimi Arikunto. 2020. Prosedur penelitian suatu pendekatan praktek. Jakarta: Rineka Cipta.
- Susilowati, Y. and Sumaji, S. 2020. Interseksi Berpikir Kritis Dengan High Order Thinking Skill (Hots) Berdasarkan Taksonomi Bloom. *JURNAL SILOGISME: Kajian Ilmu Matematika dan Pembelajarannya*, 5(2), p. 62. Available at: <https://doi.org/10.24269/silogisme.v5i2.2850>.
- Wahyuni, R. 2022. Pengembangan Media Pembelajaran Biologi Berbasis Android “Plant Tissue-App” Untuk Melatih Keterampilan Argumentasi Ilmiah Siswa SMA. Universitas Islam Negeri Walisongo.
- Wahyuni, S., Suarman and Kartikowati, S. 2022. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android (Mekoid). *Scaffolding: Jurnal Pendidikan Islam dan Multikulturalisme*. I. Pekanbaru: TAMAN KAYA Anggota IKAPI.
- Walter Dick, Lou Carey, J.O. 2014. The Systematic Design Of Instruction, 7th Editions. London: Pearson Education Ltd.
- Widi Cahya Adi. 2015. Pengembangan Virtual Laboratory Pada Pokok Bahasan Sistem Ekskresi Dalam Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Kelas XI SMA Negeri 2 Bondowoso. Universitas Negeri Jember.
- Widodo, S., Ika, S. and Jatmiko. 2019. Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Pendidikan Matematika pada

- Pemecahan Masalah Analisis Real. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 4(2), pp. 1–14. Available at: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v8i2.1947>.
- Wilson, L.O. 2016. Blooms Taxonomy Revised - Understanding the New Version of Bloom's Taxonomy. *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*, 1(1), pp. 1–8.
- Wulandari, I.A., Mu'min, M.B. and Firdaus, M.G. 2021. Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis (KBKr) Melalui Pembelajaran Biologi Berbasis Keterampilan Proses Sains. *BioEdUIN: Jurna Program Studi Pendidikan Biologi*, 11(1), pp. 63–70.
- Yuliana, E., Subagiyo, L. and Zulkarnaen. 2020. Pembelajaran Fisika Berbasis Android dengan Program Adobe Flash Cs 6 untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa SMA IT Granada Samarinda. *Jurnal Literasi Pendidikan Fisika*, 1(02), pp. 105–114. Available at: <https://doi.org/10.30872/jlpf.v1i2.191>.
- Yulmi .2018. Pengembangan Buku Saku Bergambar Sebagai Media Belajar Mandiri Pada Materi Struktur Dan Fungsi Jaringan Pada Tumbuhan Dan Hewan. Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
- Yusni, Y. 2019. Hubungan Antara Penguasaan Kosakata dan Struktur Kalimat Bahasa Indonesia dengan Keterampilan

Menulis Paragraf Argumentasi Siswa Kelas X SMA Negeri 6 Palopo. *Jurnal Onoma: Pendidikan, Bahasa, dan Sastra*, 5(2), pp. 440–455.

Zakiyyah, F. 2018. Pengembangan Media Pembelajaran Biologi Berbasis WEB Terintegrasi Nilai Keislaman Pada Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Hewan di Kelas XI MA Futuhiyyah 2 Mranggen Demak.

Zubaidah, S. 2020. Keterampilan Abad Ke-21: Keterampilan yang Diajarkan Melalui Pembelajaran. Online. in, pp. 1–17.

LAMPIRAN

Lampiran 1

KISI-KISI WAWANCARA GURU

No.	Indikator	Pertanyaan
1.	Mengetahui jumlah peserta didik di kelas XI	1. Ada berapakah kelas XI MIPA di MAN 1 Ketapang? 2. Berapakah jumlah siswa per kelas?
2.	Mengetahui kurikulum yang diterapkan di sekolah	3. Apakah kurikulum yang digunakan di sekolah ini? Apakah sudah menerapkan kurikulum merdeka?
3.	Mengetahui sumber belajar	4. Sumber belajar apa saja yang sering digunakan dalam mengajar di kelas? 5. Apakah sumber belajar yang digunakan dapat mendukung proses pembelajaran biologi di kelas?
4.	Mengetahui media pembelajaran	6. Media pembelajaran apa yang sering digunakan dalam pembelajaran biologi?
5.	Tanggapan guru kriteria media pembelajaran yang baik	7. Menurut ibu, bagaimana kriteria media pembelajaran yang baik?
6.	Menganalisis kesulitan peserta didik dalam materi struktur dan fungsi hewan	8. Apakah peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami materi struktur dan fungsi jaringan hewan? 9. Menurut ibu, mengapa peserta didik mengalami kesulitan dalam mempelajari materi struktur dan fungsi jaringan hewan? 10. Apakah dibutuhkan media pembelajaran yang

		membantu untuk menyampaikan materi struktur dan fungsi jaringan hewan?
7.	Tanggapan guru tentang keterampilan berpikir kritis di abad 21	11. Apakah keterampilan berpikir kritis di abad 21 ini penting?
8.	Mengetahui tanggapan guru terhadap media yang akan dibuat	12. Saya mempunyai ide untuk membuat media pembelajaran berbasis android pada materi struktur dan fungsi jaringan hewan bermuatan berpikir kritis, apakah kira-kira media tersebut dapat membantu peserta didik untuk memahami materi tersebut?

Lampiran 2

KISI INSTRUMEN ANGKET VALIDASI AHLI MATERI

No.	Aspek	Indikator	No Soal
1.	Isi	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	1
		Kebenaran konsep materi yang ada dalam aplikasi <i>Animal Tissue-App</i>	2
		Materi yang terdapat di aplikasi <i>Animal Tissue-App</i> memiliki cakupan yang tepat	3
		Materi yang terdapat di aplikasi <i>Animal Tissue-App</i> disajikan secara sistematis	4
		Materi yang terdapat di aplikasi <i>Animal Tissue-App</i> dapat memperjelas materi	5
		Gambar yang terdapat di aplikasi <i>Animal Tissue-App</i> dapat memperjelas materi	6
		Tingkat kesulitan yang terdapat di aplikasi <i>Animal Tissue-App</i> sesuai dengan perkembangan kognitif peserta didik SMA/MA kelas XI	7
2.	Kebahasaan	Bahasa yang digunakan untuk menguraikan materi sesuai dengan PUEBI (Pedoman Umum Ejaan Bahasa)	1
		Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat berpikir peserta didik	2
		Bahasa yang digunakan mudah dipahami	3
		Kesesuaian istilah yang digunakan pada materi	4
		Ketepatan penulisan tanda baca	5

		Kalimat yang digunakan jelas dan mudah dipahami	6
		Kebakuan istilah yang digunakan pada materi	7
		Konsisten penggunaan istilah	8

(Instrumen ini diadopsi dari : Akbar Sa'dun. 2013.

Instrumen Perangkat Pembelajaran. Bandung. PT

Remaja)

Lampiran 3

KISI INSTRUMEN VALIDASI AHLI MEDIA

No.	Aspek	Indikator	No Soal
1.	Desain Produk	Kesesuaian desain aplikasi dalam mempresentasikan isi aplikasi	1
		Kecocokan layout atau tata letak dengan desain isi	2
		Tidak ada gangguan yang tidak perlu pada aplikasi, baik dalam video maupun materinya	3
		Pemilihan jenis dan ukuran huruf (font) mudah dibaca, baik dalam video maupun materinya	4
2.	Penggunaan Produk	Kemampuan produk sebagai media belajar	5
		Kemampuan produk sebagai sumber belajar	6
		Kemampuan media dapat menarik perhatian peserta didik dalam pembelajaran	7
3.	Kemudahan Penggunaan	Fleksibilitas aplikasi	8
		Kolaborasi warna pada aplikasi	9
		Keefektifan dan efesiensi aplikasi	10
		Kemudahan berjalannya aplikasi di <i>smartphone</i>	11
		Kecepatan loading aplikasi	12

(Instrumen ini diadopsi dari : Akbar Sa'dun. 2013.

Instrumen Perangkat Pembelajaran. Bandung. PT Remaja)

Lampiran 4

KISI INSTRUMEN RESPON GURU BIOLOGI

No.	Aspek	Indikator	No Soal
1.	Isi	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	1
		Kebenaran konsep materi yang ada dalam media mobile learning berbasis android	2
		Materi yang terdapat di <i>Animal Tissue-App</i> memiliki cakupan yang tepat	3
		Materi yang terdapat di <i>Animal Tissue-App</i> disajikan secara sistematis	4
		Materi yang terdapat <i>Animal Tissue-App</i> dapat memperjelas materi	5
		Gambar yang terdapat di <i>Animal Tissue-App</i> dapat memperjelas materi	6
		Tingkat kesulitan yang terdapat di <i>Animal Tissue-App</i> sesuai dengan perkembangan kognitif peserta didik SMA/MA kelas XI	7
2.	Kebahasaan	Bahasa yang digunakan untuk menguraikan materi sesuai dengan PUEBI (Pedoman Umum Ejaan Bahasa)	8
		Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat berpikir peserta didik	9
		Bahasa yang digunakan mudah dipahami	10
		Bahasa yang digunakan mudah dipahami	11
		Kesesuaian istilah yang digunakan pada materi	12

		Ketepatan penulisan tanda baca	13
		Kalimat yang digunakan jelas dan mudah dipahami	14
		Kebakuan istilah yang digunakan pada materi	15
		Konsisten penggunaan istilah	16
3.	Desain Produk	Kesesuaian desain aplikasi dalam mempresentasikan isi aplikasi	17
		Kecocokan layout atau tata letak dengan desain isi	18
		Tidak ada gangguan yang tidak perlu pada aplikasi, baik dalam video maupun materinya	19
		Pemilihan jenis dan ukuran huruf (font) mudah dibaca, baik dalam video maupun materinya	20
4.	Penggunaan Produk	Kemampuan produk sebagai media belajar	21
		Kemampuan produk sebagai sumber belajar	22
		Kemampuan media menarik perhatian peserta didik dalam pembelajaran	23
5.	Kemudahan Penggunaan	Fleksibilitas aplikasi	24
		Kolaborasi warna pada aplikasi	25
		Keefektifan dan efesiensi aplikasi	26
		Kemudahan berjalannya aplikasi di <i>smartphone</i>	27
		Kecepatan loading aplikasi	28

Lampiran 5

KISI INSTRUMEN RESPON PESERTA DIDIK

No.	Aspek	Indikator	No Soal
1.	Penyajian	<i>Animal Tissue-App</i> mudah digunakan	1
		<i>Animal Tissue-App</i> dapat digunakan dimana saja	2
		Gambar yang disajikan sesuai dengan materi	3
		Video pembelajaran yang disajikan dalam aplikasi jelas dan mudah dipahami	4
		Memahami materi dalam aplikasi ini dengan mudah	5
2.	Kegrafisan	Tampilan setiap slide <i>Animal Tissue-App</i> memiliki komposisi gambar dan warna yang serasi	6
		Teks atau tulisan pada <i>Animal Tissue-App</i> mudah dibaca	7
		Desain pada aplikasi menarik	8
3.	Kegunaan	<i>Animal Tissue-App</i> yang dikembangkan dapat menumbuhkan rasa ingin tahu	9
		<i>Animal Tissue-App</i> mempermudah untuk menambah pengetahuan peserta didik tentang materi struktur dan fungsi jaringan dan hewan	10
		Dengan adanya <i>Animal Tissue-App</i> dapat membantu saya untuk belajar secara aktif dan mandiri	11
		Dengan adanya <i>Animal Tissue-App</i> yang dikembangkan dapat memudahkan saya memahami materi	12

Lampiran 6

KISI-KISI ANGKET KEBUTUHAN SISWA

No	Pertanyaan	Ya	Tidak
1.	Apakah anda menyukai pelajaran biologi?		
2.	Apakah pelajaran Biologi menurut anda sulit?		
3.	Apakah anda menguasai materi jaringan hewan?		
4.	Apakah anda belajar secara mandiri di rumah?		
5.	Apakah anda kesulitan belajar mandiri di rumah?		
6.	Apakah anda mengetahui tentang aplikasi media pembelajaran berbasis android?		
7.	Apakah anda membutuhkan media pembelajaran yang berbasis aplikasi pada mata pelajaran Biologi?		
8.	Apakah anda membutuhkan media pembelajaran lain selain yang digunakan guru?		
9.	Apakah anda memiliki handphone Android?		
10.	Apakah anda mampu berpikir kritis pada saat menyelesaikan		

	soal yang diberikan oleh guru?		
11.	Apakah anda mengetahui cara berpikir kritis saat pembelajaran biologi?		
12.	Apakah guru pernah menerapkan pembelajaran yang melatih keterampilan berpikir kritis pada pembelajaran Biologi?		

Lampiran 7

LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI

LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI

Judul Penelitian	: Pengembangan Media Pembelajaran Biologi "Animal Tissue-App" Bermuatan Berpikir Kritis
Sasaran Program	: Siswa kelas XI MAN 1 Ketapang
Materi	: Struktur dan Fungsi Jaringan Hewan
Pengembang	: Ahsanul Buduri Agustiar
Validator	: Dwimeci Ayudewandari Pranatami, M.Sc.
Tanggal	: 28 Agustus 2024

Bapak/Ibu yang terhormat

Saya memohon bantuan Bapak/Ibu mengisi lembar validasi ini. Lembar validitas ini dimaksud untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu terhadap kelayakan produk *Animal Tissue-App* pada materi struktur dan fungsi jaringan hewan yang dikembangkan. Pendapat, saran, penilaian, kritis, dan komentar dari Bapak/Ibu sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran ini.

A. PETUNJUK PENGISIAN

1. Mohon beri tanda check (√) pada kolom penilaian sesuai kolom yang diberikan sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu terhadap *Animal Tissue-App* dengan ketentuan penilaian sebagai berikut:

Nilai	Keterangan
1	Sangat kurang baik
2	Kurang baik
3	Cukup baik
4	Baik
5	Sangat baik

2. Diharapkan Bapak/Ibu berkenan memberikan penilaian secara lengkap dan memberikan saran masukan yang telah tersedia.
3. Atas bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar instrument penilaian ini saya ucapkan terimakasih.

B. Penilaian

1. Penilaian Aspek Isi

No.	Butir Penilaian	Kriteria Penilaian				
		1	2	3	4	5
Kesesuaian isi aplikasi dengan kurikulum						
1.	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran					✓
Kebenaran konsep materi						
2.	Kebenaran konsep materi yang ada dalam media <i>Animal Tissue-App</i>					✓
Ketepatan cakupan materi						
3.	Materi yang terdapat di <i>Animal Tissue-App</i> memiliki cakupan yang tepat					✓
Penyampaian materi yang urut						
4.	Materi yang terdapat di <i>Animal Tissue-App</i> disajikan secara sistematis					✓
Kesesuaian materi dengan pengembangan teknologi						
5.	Materi yang terdapat di <i>Animal Tissue-App</i> dapat memperjelas materi				✓	
Kesesuaian gambar untuk memperjelas materi						
6.	Gambar yang terdapat di <i>Animal Tissue-App</i> dapat memperjelas materi					✓
Kesesuaian tingkat kesulitan dengan perkembangan kognitif siswa SMA/MA kelas XI						
7.	Tingkat kesulitan yang terdapat di <i>Animal Tissue-App</i> sesuai dengan perkembangan kognitif peserta didik SMA/MA kelas XI					✓

2. Penilaian Aspek Bahasa

No.	Butir Penilaian	Kriteria Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Bahasa yang digunakan untuk menguraikan materi sesuai dengan PUEBI (Pedoman Umum Ejaan Bahasa)				✓	
2.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat berpikir peserta didik				✓	
3.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami				✓	
4.	Kesesuaian istilah yang digunakan pada materi			✓		
5.	Ketepatan penulisan tanda baca				✓	
6.	Kalimat yang digunakan jelas dan mudah dipahami			✓		
7.	Kebakuan istilah yang digunakan pada materi				✓	
8.	Konsisten penggunaan istilah			✓		

(Instrumen ini diadopsi dari : Akbar Sa'dun, 2013. Instrumen Perangkat Pembelajaran. Bandung. PT Remaja)

C. Komentar dan Saran

- Pada juka Jaringin ketik Diberi senbukan atau jaringin pengotung.
- Sama Gider Diberikan senbukan
- Penulisan ketik pada penulisan Jaringin ketik, penulisan penulisan Jaringin

C. Kategori Hasil Penilaian

Data yang diperoleh dari angket dianalisis secara deskripsi persentase dengan menggunakan rumus persentase sebagai berikut:

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

Selanjutnya persentase kelayakan yang didapatkan kemudian di interpresentasikan ke dalam kategori kelayakan berdasarkan tabel sebagai berikut:

Tabel kriteria kelayakan

No.	Kriteria Kelayakan	Tingkat Kelayakan
1.	0%-20%	Sangat tidak layak
2.	21%-40%	Tidak layak
3.	41%-60%	Cukup
4.	61%-80%	Layak
5.	81%-100%	Sangat layak

(Ernawati. 2017).

D. Kesimpulan

Dengan demikian media pembelajaran biologi *Animal Tissue-App* bermuatan berpikir kritis.

1. Layak digunakan di lapangan tanpa revisi
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan di lapangan

Semarang, 28 Agustus 2024



Dwimei Ayudewandari Pranatami, M.Sc.

Lampiran 8

LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA

LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA

Judul Penelitian	:Pengembangan Media Pembelajaran Biologi "Animal Tissue-App" Bermuatan Berpikir Kritis
Sasaran Program	: Siswa kelas XI MAN 1 Ketapang
Materi	: Struktur dan Fungsi Jaringan Hewan
Pengembang	: Ahsanul Buduri Agustiar
Validator	: Nisa Rasyida, M.Pd.
Tanggal	: 28 Agustus 2024

Bapak/Ibu yang terhormat

Saya memohon bantuan Bapak/Ibu mengisi lembar validasi ini. Lembar validitas ini dimaksud untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu terhadap kelayakan produk *Animal Tissue-App* pada materi struktur dan fungsi jaringan hewan yang dikembangkan. Pendapat, saran, penilaian, kritis, dan komentar dari Bapak/Ibu sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran ini

A. PETUNJUK PENGISIAN

1. Mohon beri tanda check (√) pada kolom penilaian sesuai kolom yang diberikan sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu terhadap *Animal Tissue-App* dengan ketentuan penilaian sebagai berikut:

Nilai	Keterangan
1	Sangat kurang baik
2	Kurang baik
3	Cukup baik
4	Baik
5	Sangat baik

2. Diharapkan Bapak/Ibu berkenan memberikan penilaian secara lengkap dan memberikan saran masukan yang telah tersedia.
3. Atas bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar instrument penilaian ini saya ucapkan terimakasih.

A. Penilaian

No.	Butir Penilaian	Kriteria Penilaian				
		1	2	3	4	5
Desain Produk						
1.	Kesesuaian desain aplikasi dalam mempresentasikan isi aplikasi				✓	
2.	Kecocokan layout atau tata letak dengan desain isi				✓	
3.	Tidak ada gangguan yang tidak perlu pada aplikasi, baik dalam video maupun materinya				✓	
4.	Pemilihan jenis dan ukuran huruf (font) mudah dibaca, baik dalam video maupun materinya				✓	
Penggunaan Produk						
5.	Kemampuan produk sebagai media belajar			✓		
6.	Kamampuan produk sebagai sumber belajar			✓		
7.	Kemampuan media dapat menarik perhatian peserta didik dalam pembelajaran			✓		
Kemudahan Penggunaan						
6.	Fleksibilitas aplikasi				✓	
7.	Kolaborasi warna pada aplikasi				✓	
8.	Keefektifan dan efesiesnsi aplikasi			✓		
9.	Kemudahan berjalannya aplikasi di <i>smartphone</i>				✓	
10.	Kecepatan loading aplikasi				✓	

(Instrumen ini diadopsi dari : Akbar Sa'dun. 2013. Instrumen Perangkat Pembelajaran. Bandung. PT Remaja)

B. Komentar dan Saran

- Gambar diberi keterangan gambar dan sumber
- Perbaiki yg typo
- Soal - soal di perbaiki sesuai dengan Berpikir kritis
- Kombinasikan dan analisis kembali sesuai dengan revisi validator lain.

- Glosarium ditambah.

C. Kategori Hasil Penilaian

Data yang diperoleh dari angket dianalisis secara deskripsi persentase dengan menggunakan rumus persentase sebagai berikut:

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

Selanjutnya persentase kelayakan yang didapatkan kemudian di intersentasikan dalam kategori kelayakan berdasarkan tabel sebagai berikut :

Tabel kriteria kelayakan

No.	Kriteria Kelayakan	Tingkat Kelayakan
1.	0%-20%	Sangat tidak layak
2.	21%-40%	Tidak layak
3.	41%-60%	Cukup
4.	61%-80%	Layak
5.	81%-100%	Sangat layak

(Arikunto, 2002).

D. Kesimpulan

Dengan demikian media pembelajaran biologi *Animal Tissue-App* bermuatan berpikir kritis.

1. Layak digunakan di lapangan tanpa revisi
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan di lapangan

Semarang, 28 Agustus 2024



Nisa Rasyida, M.Pd.

Lampiran 9

INSTRUMEN VALIDASI AHLI BERPIKIR KRITIS

INSTRUMEN VALIDASI AHLI BERPIKIR KRITIS

A. Lembar Validasi

Judul Penelitian : Pengembangan Media Pembelajaran Biologi "Animal Tissue-App" Bermuatan Berpikir Kritis

Peneliti : Ahsanul Buduri Agustiar

Instansi : Program Studi Pendidikan Biologi / Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

Validator

Nama : Dian Tauhidah, M.Pd.

Instansi : Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

Hari / Tanggal : 10 Oktober 2024

B. Petunjuk Penilaian

Lembar validasi ini dimaksudkan untuk menganalisis pendapat Bapak/Ibu selaku validator ahli terhadap kelayakan produk Pengembangan Media Pembelajaran Biologi "animal tissue-app" Bermuatan Berpikir Kritis pada Siswa Kelas XI dengan cara sebagai berikut:

1. Bapak/Ibu dapat memberikan tanda Checklist (√) pada kolom penilaian yang telah disediakan sesuai dengan indikator soal berpikir kritis.

2. Setelah Bapak/Ibu memberi tanda Checklist (√) pada skala penilaian, jika terdapat catatan pada setiap nomor soal Bapak/Ibu dapat memberikan keterangan secara singkat dan jelas pada kolom catatan yang tersedia.

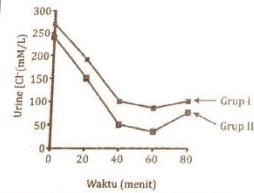
C. Instrumen Penskoran ditinjau dari Aspek Soal Berpikir Kritis

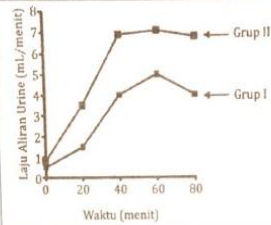
No	Tujuan Pembelajaran	Indikator Soal	No Soal	Soal	Indikator Berpikir Kritis	Checklist Penilaian (√)	Catatan
1.	Menganalisis keterkaitan peran antar-sistem organ	Diberikan stimulus berupa soal cerita dan ciri jaringan	1	Mira saat melakukan praktikum di laboratorium menemukan sebuah jaringan yang memiliki ciri tersusun oleh sel dan cairan, memiliki kemampuan untuk menembus dinding pembuluh darah menuju	Analisis	v	

pada proses transport dan pertukaran zat pada tubuh manusia	tubuh hewan. Siswa mampu menganalisis jenis jaringan hewan		jaringan, dan berfungsi untuk mengangkut hormon. Jaringan yang memiliki ciri tersebut tergolong ke dalam a. Jaringan Epitel b. Jaringan Ikatan c. Jaringan Otot d. Jaringan Saraf e. Jaringan Epidermis			
	Diberikan stimulus berupa soal cerita. Siswa mampu menentukan efektor dari jaringan saraf berdasarkan cerita	2	Ketika upacara bendera Rina merasakan pusing, setelah beberapa saat Rina pingsan. Dina yang melihat Rina pingsan refleks menangkap tubuh Rina dan menyebabkan tangannya terkilir. Berdasarkan cerita tersebut, pada kondisi Dina bagian efektor tubuh mana yang mengalami masalah..... a. Otot di area pergelangan tangan b. Serabut saraf dari reseptor ke sistem saraf pusat c. Serabut saraf dari sistem saraf pusat ke otot lengan d. Reseptor simpatis lengan e. Sumsum tulang belakang dan otot lengan	Evaluasi	v	
	Diberikan stimulus berupa ciri-ciri jaringan otot. Siswa mampu menjelaskan cara kerja jaringan otot	3	Berikut ciri-ciri salah satu jaringan pada hewan: (1) Sel berbentuk silinder (2) Reaksi terhadap rangsang cepat (3) Tersusun atas filamen aktin dan miosin (4) Berinti banyak dan terdapat di tepi sel Berdasarkan ciri-ciri di atas maka jaringan tersebut berfungsi untuk..... a. Menggerakkan rangka pada hewan b. Menggerakkan organ-organ dalam tubuh hewan	Analisis	v	

			<p>c. Menerima dan menghantarkan impuls</p> <p>d. Menghubungkan jaringan satu dengan yang lainnya</p> <p>e. Menyimpan cadangan lemak</p>			
		<p>Diberikan stimulus berupa reaksi enzimatik pada organ tubuh manusia. Siswa mampu mengidentifikasi reaksi enzimatik pada usus halus tubuh manusia</p>	<p>4</p> <p>Perhatikan skema proses pencernaan protein berikut!</p> <p>Berdasarkan skema diatas informasi apa yang diperoleh.....</p> <p>a. Protein di lambung diubah oleh enzim erepsin menjadi pepton</p> <p>b. Protein di lambung diubah oleh enzim lipase menjadi asam amino</p> <p>c. HCl di lambung mengubah protein menjadi asam amino</p> <p>d. Tripsin di usus halus mengubah pepton menjadi asam lemak</p> <p>e. Erepsin di usus halus mengubah pepton menjadi asam amino</p>	<p>Interpretasi</p>	<p>v</p>	

		<p>Diberikan stimulus berupa percobaan proses transpot dan pertukaran zat pada ginjal. Siswa mampu mengevaluasi hasil yang benar berdasarkan hasil percobaan pada grafik</p>	5	<p>Dua kelompok siswa melakukan percobaan yang berbeda untuk melihat fungsi dari ginjal. 30 menit sebelum percobaan, setiap siswa dari satu kelompok diminta untuk minum 500 ml air sedangkan siswa dari kelompok lain diminta untuk minum 100 ml air. Pada t=0 menit, setiap siswa dari kedua kelompok diperintahkan untuk minum 750 ml air. Setiap siswa selanjutnya diminta untuk buang air kecil secara normal, tanpa usaha untuk memanipulasi kecepatan atau aliran saat buang air kecil, pada waktu yang telah ditentukan. Laju aliran saat buang air kecil diukur dengan alat <i>uroflowmeter</i> dan konsentrasi Cl pada setiap sampel urine diukur. Data percobaan ini ditampilkan pada gambar berikut.</p>	Interpretasi	v	
--	--	--	---	--	--------------	---	--





Hasil evaluasi yang benar berdasarkan hasil percobaan pada grafik di atas adalah.....

- Jumlah total reabsorpsi air oleh nefron pada siswa di Grup II pada t=60 lebih rendah dibandingkan siswa pada Grup I
- Jumlah total reabsorpsi air oleh nefron pada siswa di Grup I pada t=60 lebih tinggi dibandingkan siswa pada Grup II
- Grup I Jumlah CI pada urine tinggi berarti proses reabsorpsi air dan Clnya tinggi
- Grup II jumlah CI pada urine rendah berarti proses reabsorpsi air dan Clnya rendah
- Pada grafik diperhatikan konsentrasi CI pada urine t=60, Grup I sebesar 50 dan Grup II sebesar 100

2.	Menyelidiki fenomena terkait proses transport dan pertukaran zat pada tubuh manusia beserta kelainannya	Diberikan stimulus berupa soal cerita. Siswa mampu menganalisis kelainan pertukaran zat pada tubuh manusia dan penanganannya	6	Lila memeriksakan dirinya ke dokter dengan gejala kulit pucat, kepala pusing, dan mudah lelah. Setelah diperiksa, ternyata kadar eritrosit di dalam darahnya kurang dari 4,2 juta sel/ml. Hal tersebut menyebabkan kurangnya asupan nutrisi dan rusaknya sel darah merah, dokter mengatakan Lila mengalami anemia. Apa yang harus dilakukan Lila agar sembuh dan mencegah anemia terjadi lagi a. Lebih banyak melakukan kegiatan sosial b. Memperbanyak mencari informasi tentang anemia c. Perbanyak gizi makanan terutama gula d. Perbanyak konsumsi makanan mengandung zat besi e. Perbanyak istirahat tidur siang	Pengaturan diri	v	
		Diberikan stimulus berupa pernyataan dan alasan. Siswa mampu mengaitkan hubungan transport oksigen di alveolus dengan transport oksigen didalam darah	7	Difusi oksigen dapat terjadi pada alveolus karena adanya perbedaan tekanan parsial antara udara dan darah di dalam alveolus SEBAB Hemoglobin akan melepaskan ion Hidrogen agar dapat berikatan dengan oksigen membentuk HbO_2 dan selanjutnya akan berdifusi di dalam alveolus. Pernyataan di bawah ini yang sesuai dengan keadaan sebab akibat di atas adalah.... a. Pernyataan benar, alasan salah b. Pernyataan salah, alasan benar c. Pernyataan dan alasan salah	Analisis	v	

			<p>d. Pernyataan benar, alasan salah, tetapi keduanya menunjukkan hubungan sebab akibat</p> <p>e. Pernyataan benar, alasan benar, dan keduanya menunjukkan hubungan sebab akibat</p>			
	Diberikan stimulus berupa soal perbedaan antara pembuluh arteri dan vena. Siswa mampu menjelaskan perbedaan antara pembuluh arteri dan vena	8	<p>Arteri membawa darah dari jantung ke seluruh tubuh, sementara vena membawa darah dari organ tubuh kembali ke jantung. Arteri juga memiliki dinding pembuluh darah lebih tebal dan elastis daripada vena. Mengapa pembuluh darah arteri memiliki dinding yang lebih tebal.....</p> <p>a. Arteri mengalirkan darah ke luar dari serambi kiri, sedangkan vena mengalirkan darah masuk menuju serambi kanan</p> <p>b. Arteri berpangkal pada serambi, sedangkan vena masuk ke bilik</p> <p>c. Arteri mengalirkan darah yang mengandung O_2 sedangkan vena mengalirkan darah yang mengandung CO_2</p> <p>d. Arteri mengalirkan darah dengan tekanan yang lebih tinggi daripada vena</p> <p>e. Arteri berpangkal pada bilik kanan, sedangkan vena bermuara pada serambi kanan</p>	Eksplanasi	v	
	Diberikan stimulus berupa soal cerita kelainan pada pertukaran dan	9	<p>Doni menonton berita ditelvisi pada bulan agustus 2024 di provinsi jawa timur ada 8 sampai 10 anak menjalani cuci darah setiap harinya dirumah sakit. Doni tidak ingin terkena gagal ginjal. Agar terhindar dari gagal ginjal apa yang harus Doni lakukan.....</p>	Pengaturan diri	v	

		transpor zat. Siswa mampu menentukan kegiatan yang dapat mencegah penyakit pada ginjal		a. Melakukan olahraga 5 jam setiap hari b. Minum air putih 8-10 gelas per hari c. Lebih produktif daripada hanya tidur d. Konsumsi berbagai sumber gizi terutama glukosa e. Tidak pilih pilih makanan			
		Diberikan stimulus berupa soal cerita. Siswa mampu menyebutkan kelainan pada ginjal yang berdasarkan gejala yang dijabarkan	10	Pak Budi sering mengalami dehidrasi, banyak buang air kecil, kelelahan, dan tubuhnya terasa sangat lemas, serta pandangan kabur. Lalu pak Budi memeriksakan kesehatannya pada dokter dan disarankan untuk melakukan pemeriksaan uji urine. Berdasarkan hasil pemeriksaan diketahui bahwa kandungan glukosa puasa 162 mg/dl. Berdasarkan cerita diatas pak Budi menderita penyakit..... a. Gagal ginjal b. Anemia c. Nefritis d. Diabetes melitus e. Diabetes insipidus	Inferensi	v	

D. Kritik dan Saran


Telah diperbaiki sesuai dengan catatan, seperti pembagian sebaran soal di tiap indikatornya dan memperbaiki soal yang belum sesuai dengan indikator berpikir kritis

E. Kesimpulan

Check List syarat ketuntasan minimal (SKM), Pengembangan Media Pembelajaran Biologi "animal tissue-app" Bermuatan Berpikir Kritis ini dinyatakan:

1. Layak tanpa revisi
 - ②. Layak dengan revisi
 3. Tidak layak
- Catatan: Harap dilingkari salah satu.

Semarang, 10 Oktober 2024
Ahli Berpikir Kritis



Dian Tauhidah, M.Pd.

Lampiran 10

LEMBAR RESPON GURU BIOLOGI

LEMBAR RESPON GURU BIOLOGI

Judul Penelitian	: Pengembangan Media Pembelajaran
Sasaran Program	: Siswa kelas XI MAN 1 Ketapang
Materi	: Struktur dan Fungsi Jaringan Hewan
Pengembang Guru Biologi	: Ahsanul Buduri Agustiar : Amila, S.Pd.
Tanggal	: 18 November 2024

Bapak/Ibu yang terhormat

Saya memohon bantuan Bapak/Ibu mengisi lembar validasi ini. Lembar validasi ini dimaksud untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu guru terhadap kelayakan produk *Animal Tissue-App* pada materi struktur dan fungsi jaringan hewan yang dikembangkan. Pendapat, saran, penilaian, kritis, dan komentar dari Bapak/Ibu sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran

A. PETUNJUK PENGISIAN

1. Mohon beri tanda check (√) pada kolom penilaian sesuai kolom yang diberikan sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu terhadap multimedia interaktif berbasis android dengan ketentuan penilaian sebagai berikut:

Nilai	Keterangan
1	Sangat kurang baik
2	Kurang baik
3	Cukup baik
4	Baik
5	Sangat baik

2. Diharapkan Bapak/Ibu berkenan memberikan penilaian secara lengkap dan memberikan saran masukan yang telah tersedia.
3. Atas bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar instrument penilaian ini saya ucapkan terimakasih.

B. Penilaian

No.	Butir Penilaian	Kriteria Penilaian				
		1	2	3	4	5
Aspek Isi						
1.	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran				√	
2.	Kebenaran konsep materi yang ada dalam <i>Animal Tissue-App</i>				√	
3.	Materi yang terdapat di <i>Animal Tissue-App</i> memiliki cakupan yang tepat				√	
4.	Materi yang terdapat di <i>Animal Tissue-App</i> disajikan secara sistematis				√	
5.	Materi yang terdapat di <i>Animal Tissue-App</i> dapat memperjelas materi				√	
6.	Gambar yang terdapat di <i>Animal Tissue-App</i> dapat memperjelas materi			√		
7.	Tingkat kesulitan yang terdapat di <i>Animal Tissue-App</i> sesuai dengan perkembangan kognitif peserta didik SMA/MA kelas XI				√	
Aspek Bahasa						
8.	Bahasa yang digunakan untuk menguraikan materi sesuai dengan PUEBI (Pedoman Umum Ejaan Bahasa)				√	
9.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat berpikir peserta didik				√	
10.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami				√	
11.	Kesesuaian istilah yang digunakan pada materi				√	
12.	Ketepatan penulisan tanda baca				√	
13.	Kalimat yang digunakan jelas dan mudah dipahami				√	
14.	Kebakuan istilah yang digunakan pada materi				√	
15.	Konsisten penggunaan istilah				√	
Desain Produk						

16.	Kesesuaian desain aplikasi dalam mempresentasikan isi aplikasi				√	
17.	Kecocokan layout atau tata letak dengan desain isi				√	
18.	Tidak ada gangguan yang tidak perlu pada aplikasi, baik dalam video maupun materinya				√	
19.	Pemilihan jenis dan ukuran huruf (font) mudah dibaca, baik dalam video maupun materinya				√	
Penggunaan Produk						
20.	Kemampuan produk sebagai media belajar				√	
21.	Kemampuan produk sebagai sumber belajar				√	
22.	Kemampuan media dapat menarik perhatian peserta didik dalam pembelajaran				√	
Kemudahan Penggunaan						
23.	Fleksibilitas aplikasi				√	
24.	Kolaborasi warna pada aplikasi				√	
25.	Keefektifan dan efesiesnsi aplikasi				√	
26.	Kemudahan berjalannya aplikasi di <i>smartphone</i>				√	
27.	Kecepatan <i>loading</i> aplikasi				√	

(Instrumen ini diadopsi dari : Akbar Sa'dun. 2013. Instrumen Perangkat Pembelajaran. Bandung, PT Remaja)

C. Komentar dan Saran

Sudah bagus

D. Kategori Hasil Penilaian

Data yang diperoleh dari angket dianalisis secara deskripsi persentase dengan menggunakan rumus persentase sebagai berikut:

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

Selanjutnya persentase kelayakan yang didapatkan kemudian diinterpretasikan dalam kategori kelayakan berdasarkan tabel sebagai berikut:

Tabel kriteria kelayakan

No.	Kriteria Kelayakan	Tingkat Kelayakan
1.	0%-20%	Sangat tidak layak
2.	21%-40%	Tidak layak
3.	41%-60%	Cukup
4.	61%-80%	Layak
5.	81%-100%	Sangat layak

(Ernawati, 2017).

E. Kesimpulan

Dengan demikian Multimedia interaktif berbasis android pada materi mutasibermuatan berpikir kritis.

1. Layak digunakan di lapangan tanpa revisi
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan di lapangan

Ketapang, 18 November 2024



Amila, S.Pd.

NIP. 198103092005012005

Lampiran 11

LEMBAR RESPON PESERTA DIDIK

Jawaban tidak dapat diedit

Lembar Respon Peserta Didik

1. Mohon beri tanda check (✓) pada kolom penilaian sesuai kolom yang diberikan sesuai dengan penilaian terhadap *Animal Tissue-App* dengan ketentuan penilaian sebagai berikut:
Nilai 1 = Sangat kurang baik
Nilai 2 = Kurang baik
Nilai 3 = Cukup baik
Nilai 4 = Baik
Nilai 5 = Sangat baik

2. Berikanlah penilaian anda secara lengkap pada setiap butir kriteria penilaian, kritik atau masukan anda terhadap *Animal Tissue-App* harap dituliskan dalam pada kolom saran dan masukan

3. Mintalah penjelasan apabila ada hal-hal yang belum dipahami

* Menunjukkan pertanyaan yang wajib diisi

Nama Lengkap *

Rahmat Daniel Pratama

Kelas *

XI.E

Sekolah *

MAN 1 KETAPANG

1. *Animal Tissue-App* mudah digunakan *

☐ 1
☐ 2
☐ 3
☐ 4
☒ 5

2. *Animal Tissue-App* dapat digunakan dimana saja *

☐ 1
☐ 2
☐ 3
☐ 4
☒ 5

3. Gambar yang disajikan sesuai dengan materi *

☐ 1
☐ 2
☐ 3
☐ 4
☒ 5

4. Video pembelajaran yang disajikan dalam aplikasi jelas dan mudah dipahami *

☐ 1

☐ 2

☒ 3

☐ 4

☐ 5

5. Saya dapat memahami materi dalam aplikasi ini dengan mudah *

☐ 1

☐ 2

☒ 3

☐ 4

☐ 5

6. Tampilan setiap slide *Animal Tissue-App* memiliki komposisi gambar dan warna * yang serasi

☐ 1

☐ 2

☐ 3

☒ 4

☐ 5

7. Teks atau tulisan pada *Animal Tissue-App* mudah dibaca *

☐ 1

☐ 2

☐ 3

☒ 4

8. Desain pada aplikasi menarik *

☐ 1

☐ 2

☐ 3

☒ 4

☐ 5

9. *Animal Tissue-App* yang dikembangkan dapat menumbuhkan rasa ingin tahu *

☐ 1

☐ 2

☐ 3

☒ 4

☐ 5

10. *Animal Tissue-App* mempermudah untuk menambah pengetahuan saya tentang materi struktur dan fungsi jaringan hewan *

- ☐ 1
☐ 2
☐ 3
☐ 4
☒ 5

11. Dengan adanya *Animal Tissue-App* dapat membantu saya untuk belajar secara aktif dan mandiri *

- ☐ 1
☐ 2
☐ 3
☐ 4
☒ 5

12. Dengan adanya *Animal Tissue-App* yang dikembangkan dapat memudahkan saya memahami materi *

- ☐ 1
☐ 2
☐ 3
☒ 4

Saran dan Komentar *

Menurut sy aplikasi nya bagus,namun butuh sedikit pengoptimalan

18/11/24, 14:31 diberikan

Lampiran 12

HASIL WAWANCARA GURU

Hasil Wawancara Guru Biologi

A. Identitas

Nama : Amila, S. Pd.
 Instansi : MAN 1 Ketapang
 Hari/Tanggal : Jum'at/ 15 November 2024

B. Lembar Wawancara

No.	Indikator	Pertanyaan	Jawaban
		1. Ada berapa kelas XI di MAN 1 Ketapang?	9 Kelas
		2. Berapakah jumlah siswa perkelas yang ibu ajar?	Saya mengajar di kelas XI C,D, dan E. Kelas XI C 35 siswa, Kelas XI D 33 siswa, dan kelas XI E 34 siswa
2.	Mengetahui kurikulum yang diterapkan di sekolah	3. Apakah kurikulum yang digunakan di sekolah ini? Apakah sudah menerapkan kurikulum merdeka?	MAN 1 Ketapang sudah menerapkan kurikulum merdeka
		4. Sumber belajar apa saja yang sering digunakan dalam mengajar di kelas?	Sumber belajar yang sering digunakan adalah buku paket
		5. Apakah sumber belajar yang digunakan dapat mendukung proses pembelajaran biologi di kelas?	Sumber belajar yang selama ini digunakan dapat mendukung, hanya saja belum maksimal untuk mengembangkan pengetahuan siswa
4.	Mengetahui media pembelajaran	6. Media pembelajaran apa yang sering digunakan dalam pembelajaran biologi?	Power point merupakan media pembelajaran yang sering digunakan dalam pembelajaran biologi
5.	Tanggapan guru kriteria media pembelajaran yang baik	7. Menurut ibu, bagaimana kriteria media pembelajaran yang baik?	Kriteria media pembelajaran yang baik menurut saya yaitu:

			1. Membuat siswa tertarik 2. Siswa mudah menggunakannya 3. Bisa dijadikan sebagai sumber belajar
		8. Apakah peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami materi struktur dan fungsi jaringan hewan? 9. Menurut ibu, mengapa peserta didik mengalami kesulitan dalam mempelajari materi struktur dan fungsi jaringan hewan?	Ya, siswa kesulitan memahami materi struktur dan fungsi jaringan hewan Alasan siswa sulit memahami materi struktur dan fungsi jaringan hewan yaitu: 1. Siswa tidak melihat langsung 2. Siswa hanya mengamati dari gambar yang ada di buku, sehingga siswa kurang bisa untuk menentukan bagian-bagian dari struktur dan jaringan hewan secara tepat 3. Mikroskop di laboratorium banyak yang rusak sehingga kurang memungkinkan untuk melakukan praktikum 4. Motivasi siswa kurang dalam mencari sumber belajar dan informasi terkait materi yang dipelajari, sehingga hanya mengandalkan dari apa yang

			<p>disampaikan guru di kelas</p> <p>5. Kemauan siswa untuk bertanya juga kurang, sehingga ketika guru bertanya apakah sudah paham? Kemudian siswa menjawab paham, padahal tingkat pemahaman siswa belum sesuai yang diharapkan</p>
		10. Apakah dibutuhkan media pembelajaran yang membantu untuk menyampaikan materi struktur dan fungsi jaringan hewan?	<p>Ya, untuk sekarang juga dibutuhkan media yang lain untuk menarik minat siswa</p>
7.	Tanggapan guru tentang keterampilan berpikir kritis di abad 21	11. Mengapa keterampilan berpikir kritis di abad 21 ini penting?	<p>Keterampilan berpikir kritis di abad 21 ini penting, saya menerapkan ini pada pelajaran biologi sehingga siswa dapat memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari</p>
8.	Mengetahui tanggapan guru terhadap media yang akan dibuat	12. Saya mempunyai ide untuk membuat media pembelajaran berbasis android pada materi struktur dan fungsi jaringan hewan bermuatan berpikir kritis, apakah kira-kira media tersebut dapat membantu peserta didik untuk memahami materi tersebut?	<p>Diharapkan dengan adanya media pembelajaran berbasis android pada materi struktur dan fungsi jaringan hewan dapat membantu siswa dalam memahami materi, mudah digunakan, menarik minat siswa untuk belajar biologi dan mencari</p>
			<p>informasi menjadi meningkat, serta menambah pengetahuan siswa.</p>

Lampiran 13

HASIL ANGKET KEBUTUHAN SISWA

No	Pertanyaan	Persentase Jawaban	
		Ya	Tidak
1.	Apakah anda menyukai pelajaran biologi?	81,3%	18,8%
2.	Apakah pelajaran Biologi menurut anda sulit?	43,8%	56,3%
3.	Apakah anda menguasai materi jaringan hewan?	28,1%	71,9%
4.	Apakah anda belajar secara mandiri di rumah?	43,8%	56,3%
5.	Apakah anda kesulitan belajar mandiri di rumah?	53,1%	46,9%
6.	Apakah anda mengetahui tentang aplikasi media pembelajaran berbasis android?	43,8%	56,3%
7.	Apakah anda membutuhkan media pembelajaran yang berbasis aplikasi pada mata pelajaran Biologi?	90,6%	9,4%

8.	Apakah anda membutuhkan media pembelajaran lain selain yang digunakan guru?	87,5%	12,5%
9.	Apakah anda memiliki handphone Android?	90,6%	9,4%
10.	Apakah anda mampu berpikir kritis pada saat menyelesaikan soal yang diberikan oleh guru?	68,8%	31,3%
11.	Apakah anda mengetahui cara berpikir kritis saat pembelajaran biologi?	59,4%	40,6%
12.	Apakah guru pernah menerapkan pembelajaran yang melatih keterampilan berpikir kritis pada pembelajaran Biologi?	78,1%	21,9%

Lampiran 14

HASIL OLAH DATA VALIDASI AHLI MATERI

No .	Nama Ahli Materi	Aspek Isi							Aspek Bahasa							
		1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	8
1	Dwimei Ayudewandari Pranatami, M.Sc	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3
	Jumlah	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3
	Rerata Perbutir	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3
	% perbutir	8 0	8 0	8 0	8 0	6 0	8 0	8 0	8 0	8 0	8 0	6 0	8 0	6 0	8 0	6 0
	% peraspek	77,14%							73%							
	Kategori	Layak							Layak							
	% rerata keseluruhan aspek	75,07%														
	Kategori	Layak														

Lampiran 15

HASIL OLAH DATA VALIDASI AHLI MEDIA

No.	Nama Ahli Media	Desain Produk				Penggunaan Produk			Kemudahan Penggunaan				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Nisa Rasyida, M.Pd	4	4	4	4	3	3	3	4	4	3	4	4
	Jumlah	4	4	4	4	3	3	3	4	4	3	4	4
	Rerata Perbutir	4	4	4	4	3	3	3	4	4	3	4	4
	% perbutir	80	80	80	80	60	60	60	80	80	60	80	80
	% peraspek	80%				60%			76%				
	Kategori	Layak				Cukup			Layak				
	% rerata keseluruhan aspek	72%											
	Kategori	Layak											

Lampiran 16

HASIL OLAH DATA RESPON GURU BIOLOGI

No.	Nama Guru Biologi	Aspek Isi							Aspek Bahasa							Desain Produk				Penggunaan Produk			Kemudahan Penggunaan				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
1	Amila, S.Pd	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Jumlah	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Rerata Perbutir	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	% perbutir	80	80	80	80	80	60	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
	% peraspek	77,14%							80%							80%				80%			80%				
	Kategori	Layak							Layak							Layak				Layak			Layak				
	% rerata keseluruhan aspek	79,42%																									
	Kategori	Layak																									

Lampiran 17

HASIL UJI SKALA KECIL

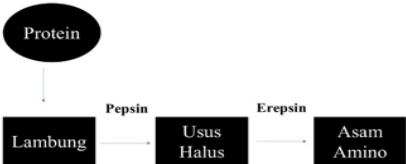
No	Nama Peserta Didik	Aspek Penyajian					Aspek Kegrafisan			Aspek Kegunaan			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	PD 1	5	5	5	3	3	4	4	4	4	5	5	4
2	PD 2	5	5	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5
3	PD 3	3	2	4	5	5	4	5	5	4	5	4	4
4	PD 4	5	4	5	4	5	4	5	4	4	4	3	4
5	PD 5	3	2	4	4	3	4	4	5	3	3	3	4
6	PD 6	5	5	4	4	4	5	5	4	3	5	5	4
7	PD 7	5	3	4	3	4	5	4	2	3	3	3	3
8	PD 8	4	5	5	4	4	5	5	5	4	5	4	5

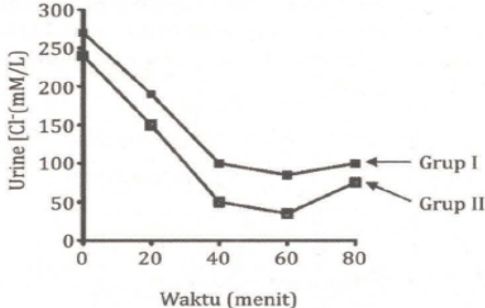
9	PD 9	4	3	5	5	4	5	5	3	4	5	4	4
10	PD 10	5	4	4	5	4	5	5	5	5	4	5	4
	Jumlah	44	38	44	41	41	45	47	42	39	44	41	41
	Rerata perbutir	4,4	3,8	4,4	4,1	4,1	4,5	4,7	4,2	3,9	4,4	4,1	4,1
	% per butir	88	76	88	82	82	90	94	84	78	88	82	82
	% per aspek	83,2%					89,3%			82%			
	Kategori	Sangat Layak					Sangat Layak			Sangat Layak			
	% rerata keseluruhan aspek	84,83%											
	Kategori	Sangat Layak											

Lampiran 18

KISI-KISI SOAL

Capaian Pembelajaran	Materi	Indikator Soal	Soal	Kata Kerja Operasional	Level Kognitif
Menganalisis keterkaitan peran antar sistem organ pada proses transport dan pertukaran zat pada tubuh manusia.	Transpor dan Pertukaran Zat pada Manusia	Diberikan stimulus berupa soal cerita dan ciri jaringan tubuh hewan. Siswa mampu menganalisis jenis jaringan hewan.	1. Mira saat melakukan praktikum di laboratorium menemukan sebuah jaringan yang memiliki ciri tersusun oleh sel dan cairan, memiliki kemampuan untuk menembus dinding pembuluh darah menuju jaringan, dan berfungsi untuk mengangkut hormon. Jaringan yang memiliki ciri tersebut tergolong ke dalam a. Jaringan Epitel b. Jaringan Ikut c. Jaringan Otot d. Jaringan Saraf e. Jaringan Epidermis		C4
Menganalisis keterkaitan peran antar sistem organ pada proses transport dan pertukaran zat pada tubuh manusia.	Transpor dan Pertukaran Zat pada Manusia	Diberikan stimulus berupa soal cerita. Siswa mampu menentukan efektor dari jaringan saraf berdasarkan cerita.	2. Ketika upacara bendera Rina merasakan pusing, setelah beberapa saat Rina pingsan. Dina yang melihat Rina pingsan reflek menangkap tubuh Rina dan menyebabkan tangannya terkilir. Berdasarkan cerita tersebut, pada kondisi Dina bagian efektor tubuh mana yang mengalami masalah a. Otot di area pergelangan tangan b. Serabut saraf dari reseptor ke sistem saraf pusat c. Serabut saraf dari sistem saraf pusat ke otot lengan. d. Reseptor simpatis lengan. e. Sumsum tulang belakang dan otot lengan		C5
Menganalisis keterkaitan peran antar sistem organ pada proses transport dan pertukaran zat	Transpor dan Pertukaran Zat pada Manusia	Diberikan stimulus berupa ciri-ciri jaringan. Siswa mampu menjelaskan	3. Berikut ciri-ciri salah satu jaringan pada hewan: (1) Sel berbentuk silinder. (2) Reaksi terhadap rangsang cepat. (3) Tersusun atas filamen aktin dan miosin. (4) Berinti banyak dan terdapat di tepi sel.		C4

pada tubuh manusia,		cara kerja jaringan otot	<p>Berdasarkan ciri-ciri di atas maka jaringan tersebut berfungsi untuk.....</p> <ol style="list-style-type: none"> Menggerakkan rangka pada hewan Menggerakkan organ-organ dalam tubuh hewan Menerima dan menghantarkan impuls Menghubungkan jaringan satu dengan yang lainnya Menyimpan cadangan lemak 	
Menganalisis keterkaitan peran antar sistem organ pada proses transport dan pertukaran zat pada tubuh manusia,	Transpor dan Pertukaran Zat pada Manusia	<p>Diberikan stimulus berupa reaksi enzimatik pada organ tubuh manusia. Siswa mampu mengidentifikasi reaksi enzimatik pada usus halus tubuh manusia</p>	<p>4. Perhatikan skema proses pencernaan protein berikut!</p>  <pre> graph TD Protein([Protein]) --> Lambung[Lambung] Lambung -- Pepsin --> UsusHalus[Usus Halus] UsusHalus -- Erepsin --> AsamAmino[Asam Amino] </pre> <p>Berdasarkan skema diatas informasi apa yang diperoleh.....</p> <ol style="list-style-type: none"> Protein di lambung diubah oleh enzim erepsin menjadi pepton Protein di lambung diubah oleh enzim lipase menjadi asam amino HCl di lambung mengubah protein menjadi asam amino Tripsin di usus halus mengubah pepton menjadi asam lemak Erepsin di usus halus mengubah pepton menjadi asam amino 	C5

Menganalisis keterkaitan peran antar sistem organ pada proses transport dan pertukaran zat pada tubuh manusia,	Transpor dan Pertukaran Zat pada Manusia	Diberikan stimulus berupa percobaan proses transpot dan pertukaran zat pada ginjal. Siswa mampu mennevaluasi hasil yang benar berdasarkan hasil percobaan pada grafik	<p>5. Dua kelompok siswa melakukan percobaan yang berbeda untuk melihat fungsi dari ginjal. 30 menit sebelum percobaan, setiap siswa dari satu kelompok diminta untuk minum 500 mL air sedangkan siswa dari kelompok lain diminta untuk minum 100 mL air. Pada t=0 menit, setiap siswa dari kedua kelompok diperintahkan untuk minum 750 mL air. Setiap siswa selanjutnya diminta untuk buang air kecil secara normal, tanpa usaha untuk memanipulasi kecepatan atau aliran saat buang air kecil, pada waktu yang telah ditentukan. Laju aliran saat buang air kecil diukur dengan dengan alat <i>uroflowmeter</i> dan konsentrasi Cl pada setiap sampel urine diukur. Data percobaan ini ditampilkan pada gambar berikut.</p>  <table><caption>Data from Urine [Cl⁻] (mM/L) vs Waktu (menit) graph</caption><tr><th>Waktu (menit)</th><th>Grup I (mM/L)</th><th>Grup II (mM/L)</th></tr><tr><td>0</td><td>~270</td><td>~240</td></tr><tr><td>20</td><td>~190</td><td>~150</td></tr><tr><td>40</td><td>~100</td><td>~50</td></tr><tr><td>60</td><td>~80</td><td>~30</td></tr><tr><td>80</td><td>~100</td><td>~70</td></tr></table>	Waktu (menit)	Grup I (mM/L)	Grup II (mM/L)	0	~270	~240	20	~190	~150	40	~100	~50	60	~80	~30	80	~100	~70	C5
Waktu (menit)	Grup I (mM/L)	Grup II (mM/L)																				
0	~270	~240																				
20	~190	~150																				
40	~100	~50																				
60	~80	~30																				
80	~100	~70																				

Menyelidiki fenomena terkait proses transport dan pertukaran zat pada tubuh manusia beserta kelainannya.	Transpor dan Pertukaran Zat pada Manusia	Diberikan stimulus berupa soal cerita. Siswa mampu menganalisis kelainan pertukaran zat pada tubuh manusia dan penanganannya	<p>6. Lila memeriksakan dirinya ke dokter dengan gejala kulit pucat, kepala pusing, dan mudah lelah. Setelah diperiksa, ternyata kadar eritrosit di dalam darahnya kurang dari 4,2 juta sel/ml. Hal tersebut menyebabkan kurangnya asupan nutrisi dan rusaknya sel darah merah, dokter mengatakan Lila mengalami anemia. Apa yang harus dilakukan Lila agar sembuh dan mencegah anemia terjadi lagi</p> <p>a. Lebih banyak melakukan kegiatan sosial b. Memperbanyak mencari informasi tentang anemia c. Perbanyak gizi makanan terutama gula d. Perbanyak konsumsi makanan mengandung zat besi e. Perbanyak istirahat tidur siang</p>	C4
Menyelidiki fenomena terkait proses transport dan pertukaran zat pada tubuh manusia beserta kelainannya	Transpor dan Pertukaran Zat pada Manusia	Diberikan stimulus berupa pernyataan dan alasan. Siswa mampu mengaitkan hubungan transport oksigen di alveolus dengan transport	<p>7. Difusi oksigen dapat terjadi pada alveolus karena adanya perbedaan tekanan parsial antara udara dan darah di dalam alveolus</p> <p style="text-align: center;">SEBAB</p> <p>Hemoglobin akan melepaskan ion Hidrogen agar dapat berikatan dengan oksigen membentuk HBO_2 dan selanjutnya akan berdifusi di dalam alveolus.</p> <p>Pernyataan di bawah ini yang sesuai dengan keadaan sebab akibat di atas adalah....</p> <p>a. Pernyataan benar, alasan salah b. Pernyataan salah, alasan benar c. Pernyataan dan alasan salah</p>	C5

		oksigen didalam darah	d. Pernyataan benar, alasan salah, tetapi keduanya menunjukkan hubungan sebab akibat e. Pernyataan benar, alasan benar, dan keduanya menunjukkan hubungan sebab akibat		
Menyelidiki fenomena terkait proses transport dan pertukaran zat pada tubuh manusia, beserta kelainannya	Transpor dan Pertukaran Zat pada Manusia	Diberikan stimulus berupa soal perbedaan antara pembuluh arteri dan vena. Siswa mampu menjelaskan perbedaan antara pembuluh arteri dan vena	8. Arteri membawa darah dari jantung ke seluruh tubuh, sementara vena membawa darah dari organ tubuh kembali ke jantung. Arteri juga memiliki dinding pembuluh darah lebih tebal dan elastis daripada vena. Mengapa pembuluh darah arteri memiliki dinding yang lebih tebal..... a. Arteri mengalirkan darah ke luar dari serambi kiri, sedangkan vena mengalirkan darah masuk menuju serambi kanan b. Arteri berpangkal pada serambi, sedangkan vena masuk ke bilik c. Arteri mengalirkan darah yang mengandung O_2 sedangkan vena mengalirkan darah yang mengandung CO_2 d. Arteri mengalirkan darah dengan tekanan yang lebih tinggi daripada vena e. Arteri berpangkal pada bilik kanan, sedangkan vena bermuara pada serambi kanan.	C4	
Menyelidiki fenomena terkait proses transport dan pertukaran zat pada tubuh manusia	Transpor dan Pertukaran Zat pada Manusia	Diberikan stimulus berupa soal cerita kelainan pada pertukaran dan transpor zat. Siswa	9. Doni menonton berita ditelevisi pada bulan agustus 2024 di provinsi Jawa timur ada 8 sampai 10 anak mengalami cuci darah setiap harinya dirumah sakit. Doni tidak ingin terkena gagal ginjal. Agar terhindar dari gagal ginjal apa yang harus Doni lakukan..... a. Melakukan olahraga 5 jam setiap hari b. Minum air putih 8-10 gelas per hari c. Lebih produktif daripada hanya tidur	C4	

beserta kelainannya		mampu menentukan kegiatan yang dapat mencegah penyakit pada ginjal	d. Konsumsi berbagai sumber gizi terutama glukosa e. Tidak pilih pilih makanan		
Menyelidiki fenomena terkait proses transport dan pertukaran zat pada tubuh manusia beserta kelainannya	Transpor dan Pertukaran Zat pada Manusia	Diberikan stimulus berupa soal cerita. Siswa mampu menyebutkan kelainan pada ginjal yang berdasarkan gejala yang diabarkan	10. Pak Budi sering mengalami dehidrasi, banyak buang air kecil, kelelahan, dan tubuhnya terasa sangat lemas, serta pandangan kabur. Lalu Pak Budi memeriksakan kesehatannya pada dokter dan disarankan untuk melakukan pemeriksaan uji urine. Berdasarkan hasil pemeriksaan diketahui bahwa kandungan glukosa puasa 162 mg/dl. Berdasarkan cerita diatas Pak Budi menderita penyakit..... a. Gagal ginjal b. Anemia c. Nefritis d. Diabetes melitus e. Diabetes insipidus		C4

Lampiran 19

PERSENTASE PERINDIKATOR VALIDASI AHLI MATERI

No	Deskripsi Indikator	Persentase	Kategori
Aspek Isi			
1.	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	80%	Layak
2.	Kebenaran konsep materi yang ada dalam media <i>Animal Tissue-App</i>	80%	Layak
3.	Materi yang terdapat di <i>Animal Tissue-App</i> memiliki cakupan yang tepat	80%	Layak
4.	Materi yang terdapat di <i>Animal Tissue-App</i> disajikan secara sistematis	80%	Layak
5.	Materi yang terdapat di <i>Animal Tissue-App</i> dapat memperjelas materi	60%	Cukup
6.	Gambar yang terdapat di <i>Animal Tissue-App</i> dapat memperjelas materi	80%	Layak
7.	Tingkat kesulitan yang terdapat di <i>Animal Tissue-App</i> sesuai dengan perkembangan kognitif peserta didik SMA/MA kelas XI	80%	Layak
Aspek Bahasa			
1.	Bahasa yang digunakan untuk menguraikan materi sesuai dengan PUEBI (Pedoman	80%	Layak

	Umum Ejaan Bahasa)		
2.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat berpikir peserta didik	80%	Layak
3.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami	80%	Layak
4.	Kesesuaian istilah yang digunakan pada materi	60%	Cukup
5.	Ketepatan penulisan tanda baca	80%	Layak
6.	Kalimat yang digunakan jelas dan mudah dipahami	60%	Cukup
7.	Kebakuan istilah yang digunakan pada materi	80%	Layak
8.	Kosisten penggunaan istilah	60%	Cukup

Lampiran 20

PERSENTASE PERINDIKATOR VALISADI AHLI MEDIA

No	Deskripsi Indikator	Persentase	Kategori
Aspek Desain Produk			
1.	Kesesuaian desain aplikasi dalam mempresentasikan isi aplikasi	80%	Layak
2.	Kecocokan <i>layout</i> atau tata letak dengan desain isi	80%	Layak
3.	Tidak ada gangguan yang tidak perlu pada aplikasi, baik dalam video maupun materi	80%	Layak
4.	Pemilihan jenis dan ukuran huruf (font) mudah dibaca, baik dalam video maupun materinya	80%	Layak
Aspek Penggunaan Produk			
5.	Kemampuan produk sebagai media belajar	60%	Cukup
6.	Kemampuan produk sebagai sumber belajar	60%	Cukup
7.	Kemampuan media dapat menarik perhatian peserta didik dalam pembelajaran	60%	Cukup
Aspek Kemudahan Penggunaan			
8.	Fleksibilitas aplikasi	80%	Layak
9.	Kolaborasi warna pada aplikasi	80%	Layak
10.	Keefektifan dan efisiensi aplikasi	60%	Cukup
11.	Kemudahan berjalannya aplikasi di	80%	Layak

	<i>smartphone</i>		
12.	Kecepatan <i>loading</i> aplikasi	80%	Layak

Lampiran 21

PERSENTASE PERINDIKATOR RESPON GURU BIOLOGI

No	Deskripsi Indikator	Persentase	Kategori
Aspek Isi			
1.	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	80%	Layak
2.	Kebenaran konsep materi yang ada dalam <i>Animal Tissue-App</i>	80%	Layak
3.	Materi yang terdapat <i>Animal Tissue-App</i> memiliki cakupan yang tepat	80%	Layak
4.	Materi yang terdapat di <i>Animal Tissue-App</i> disajikan secara sistematis	80%	Layak
5.	Materi yang terdapat di <i>Animal Tissue-App</i> dapat memperjelas materi	80%	Layak
6.	Gambar yang terdapat di <i>Animal Tissue-App</i> dapat memperjelas materi	60%	Cukup
7.	Tingkat kesulitan yang terdapat di <i>Animal Tissue-App</i> sesuai dengan perkembangan kognitif peserta didik SMA/MA kelas XI	80%	Layak
Aspek Bahasa			
8.	Kemampuan produk sebagai media belajar	80%	Layak
9.	Bahasa yang	80%	Layak

	digunakan sesuai dengan tingkat berpikir peserta didik		
10.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami	80%	Layak
11.	Kesesuaian istilah yang digunakan pada materi	80%	Layak
12.	Ketepatan penulisan tanda baca	80%	Layak
13.	Kalimat yang digunakan jelas dan mudah dipahami	80%	Layak
14.	Kebakuan istilah yang digunakan pada materi	80%	Layak
15.	Konsisten penggunaan istilah	80%	Layak
Aspek Desain Produk			
16.	Kesesuaian desain aplikasi dalam mempresentasikan isi aplikasi	80%	Layak
17.	Kecocokan layout atau tata letak dengan desain isi	80%	Layak
18.	Tidak ada gangguan yang tidak perlu pada aplikasi, baik dalam video maupun materinya	80%	Layak
19.	Pemilihan jenis dan ukuran huruf (font) mudah dibaca, baik dalam video maupun materinya	80%	Layak
Aspek Penggunaan Produk			
20.	Kemampuan produk sebagai media belajar	80%	Layak
21.	Kemampuan produk sebagai sumber belajar	80%	Layak

22.	Kemampuan media dapat menarik perhatian peserta didik dalam pembelajaran	80%	Layak
Aspek Kemudahan Penggunaan			
23.	Fleksibilitas aplikasi	80%	Layak
24.	Kolaborasi warna pada aplikasi	80%	Layak
25.	Keefektifan dan efesiesnsi aplikasi	80%	Layak
26.	Kemudahan berjalannya aplikasi di <i>smartphone</i>	80%	Layak
27.	Kecepatan <i>loading</i> aplikasi	80%	Layak

Lampiran 22

SURAT PENUNJUKAN PEMBIMBING



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-1967/Un.10.8/I.8/PP.00.9/03/2023 13 Maret 2023
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 : Ahsanul Buduri Agustiar
NIM : 1808086015
Judul : Pengembangan Media Pembelajaran Biologi " Plant and Animal Tissue-App" untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis

dan menunjuk Bapak/Ibu:

1. Mirtaati Na'ima, M. Sc. sebagai pembimbing materi
2. Bunga Ihda Norra, M. Pd. sebagai pembimbing metode

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

Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.



a.n. 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 23

SURAT PERMOHONAN VALIDATOR



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-5450/Un.10.8/J.8/PP.00.9/08/2024
Lamp. : -
Hal : Surat Permohonan menjadi Validator

26 Agustus 2024

Yth.

Bapak/Ibu

1. Nisa Rasyida, M.Pd
 2. Dwimezi Ayudewandari Pranatami M.Sc
 3. Ndzani Latifaturo Rofiah M.Pd
- UIN Walisongo Semarang

Assalamualaikum Wr. Wb.

Berdasarkan pertimbangan dari dosen pembimbing, maka diperlukan validasi pada produk skripsi mahasiswa:

Nama : Ahsanul Buduri Agustiar
NIM : 1808086015
Judul : **Pengembangan Media Pembelajaran Biologi "Animal Tissue-App"**
Bermuatan Berpikir Kritis

Oleh karena itu kami meminta kesediaan Bapak/Ibu untuk menjadi Validator Kuisisioner pada skripsi tersebut.

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

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



a.n, 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 24

SURAT PERMOHONAN IZIN RISET



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

Nomor : B.8443/Un.10.8/K/SP.01.08/11/2024
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Semarang, 11 November 2024

Kepada Yth,
Kepala Sekolah MAN 1 Ketapang
Jl. Brigjend. Katamso, Sukaharja, Kec. Delta Pawan,
Kabupaten Ketapang, Kalimantan Barat 78813
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : Ahsanul Buduri Agustiar
NIM : 1808086015
Jurusan : PENDIDIKAN BIOLOGI
Judul : Pengembangan Media Pembelajaran Biologi "Animal Tissue-App" Bermuatan Berpikir Kritis
Semester : XIII (Tiga Belas)

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut, Meminta ijin melaksanakan Riset di tempat Bapak / ibu pimpin, yang akan dilaksanakan 14 November 2024 - 22 November 2024.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

an. Dekan

Ketapang, Tata Usaha,



Muh. Khairis, SH, M.H

NIP. 19691017 199403 1 002

Tembusan Yth.

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

Cp Ahsanul Buduri Agustiar : 095346936736

Lampiran 25

SURAT KETERANGAN SELESAI RISET



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN KETAPANG
MADRASAH ALIYAH NEGERI 1 KETAPANG

Jalan. Brigjend Katamsa No. 170 Sukaharja Telp. (0534) 3036774 Fax. (0534) 3036774 Kode Pos. 78851

NSM : 131161040001

E-mail : manketapang@yahoo.co.id

Terakreditasi "A"

NPSN : 10816413

Nomor : 266/Ma.14.14/PP.00.6/11/2024

Ketapang, 20 November 2024

Lamp : -

Hal : Pemberian Izin Penelitian

Yth.
di-

KETAPANG

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Menindaklanjuti surat dari Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang Fakultas Sains dan Teknologi Nomor : B.8443/Un.10.8/K/SP.01.08/11/2024 Tanggal Semarang, 11 November 2024, tentang Permohonan Izin :

Nama : AHSANUL BUDURI AGUSTIAR
NIM : 1808086015
Jurusan : Pendidikan Biologi
Alamat Penelitian : MADRASAH ALIYAH NEGERI 1 KETAPANG
Judul Penelitian : *Pengembangan Media Pembelajaran Biologi "Animal Tissue-App" Bermuatan Berpikir Kritis*

Maka dengan ini kami memberikan Izin Penelitian yang dilaksanakan di MAN 1 Ketapang. Demikian surat izin penelitian ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Kepala Madrasah,

CHAJDIR, S.Pd.I.M.Pd
NIP. 197809192005011005

Lampiran 26

DOKUMENTASI PENELITIAN



1. Wawancara dengan guru Biologi terkait analisis kebutuhan media dan materi



2. Uji coba media pembelajaran *Animal Tissue-App*



3. Mengarahkan siswa untuk mengisi angket yang telah dibagikan di *google form*

12. Dengan adanya *Animal Tissue-App* yang dikembangkan dapat memudahkan saya memahami materi

☐ 1
☐ 2
☐ 3
☒ 4
☐ 5

Saran dan Komentar *

Menurut sy aplikasi nya bagus,namun butuh se pengoptimalan

18/11/24, 14:31 d

4. Angket respon siswa terhadap media pembelajaran *Animal Tissue-App*

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

Nama Lengkap : Ahsanul Buduri Agustiar
Tempat & Tanggal Lahir : Ketapang, 6 Maret 2000
Alamat Rumah : Jalan. Gatot Subroto, Pondok
Sampit Permai, RT 019/ RW 009,
Kelurahan Sampit, Kecamatan
Delta Pawan, Kabupaten Ketapang,
Kalimantan Barat
No. HP : 085346936736
E-Mail : ahsanulagustiar@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
 - a. TK Negeri Pembina (2005-2006)
 - b. MIN 1 Ketapang (2006-2012)
 - c. SMPN 3 Ketapang (2012-2015)
 - d. MAN 1 Ketapang (2015-2018)

Semarang, 24 April 2025



Ahsanul Buduri Agustiar

NIM. 1808086015