

**PENGEMBANGAN MEDIA BISMAY BERBASIS  
*COLLABORATIVE LEARNING* UNTUK  
MENSTIMULUS KEMAMPUAN BERPIKIR  
KRITIS SISWA PADA MATERI VIRUS  
KELAS X SMA  
SKRIPSI**

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



Oleh : **Hilda Sifalia Nurlatifah**  
NIM : 2008086075

**PENDIDIKAN BIOLOGI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
SEMARANG  
2024**

**PENGEMBANGAN MEDIA BISMAY BERBASIS  
*COLLABORATIVE LEARNING* UNTUK  
MENSTIMULUS KEMAMPUAN BERPIKIR  
KRITIS SISWA PADA MATERI VIRUS  
KELAS X SMA**

SKRIPSI

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

Oleh : **Hilda Sifalia Nurlatifah**  
NIM : 2008086075

**PENDIDIKAN BIOLOGI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
SEMARANG  
2024**

## PERNYATAAN KEASLIAN NASKAH

### PERNYATAAN KEASLIAN NASKAH

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Hilda Sifalia Nurlatifah

NIM : 2008086075

Jurusan : Pendidikan Biologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul :

**PENGEMBANGAN MEDIA BISMAY BERBASIS  
COLLABORATIVE LEARNING UNTUK MENSTIMULUS  
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA  
MATERI VIRUS  
KELAS X SMA**

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

Semarang, 27 Juni 2024

Pembuat Pernyataan



**Hilda Sifalia Nurlatifah**

**NIM : 2008086075**

# PENGESAHAN NASKAH



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

## PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini  
Judul : Pengembangan Media BISMAY Berbasis *Collaborative Learning* untuk Menstimulus Kemampuan Berpikir Kritis pada Materi Virus Kelas X SMA  
Penulis : Hilda Sifalia Nurtatifah  
NIM : 2008086075  
Jurusan : Pendidikan Biologi

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

Semarang, Juli 2024

### DEWAN PENGUJI

Penguji I,

Erna Wijayanti, M.Pd.  
NIP : 199011262019032019

Penguji II,

Penguji II,

Dr. Miswari, M.Ag.  
NIP : 196904281995032002

Dr. Dian Ayuwangi, M. Biotech.  
NIP : 198412182011012004

Pembimbing I,

Erna Wijayanti, M.Pd.  
NIP : 199011262019032019



Penguji IV,

Nuzani Latifah Rof'ah, M.Pd  
NIP : 199204292019032025

Pembimbing II,

Dr. H. Ismail, M.Ag.  
NIP : 197110211997031002

# NOTA DINAS

## NOTA DINAS

Semarang, 13 Juni 2024

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

Assalamu'alaikum. wr. wb.

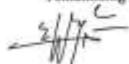
Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan :

Judul : Pengembangan Media BISMAY Berbasis *Collaborative Learning* untuk  
Menstimulus Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Virus Kelas X  
SMA  
Nama : Hilda Sifalia Nurhafifah  
NIM : 2008086075  
Jurusan : Pendidikan Biologi

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

Wassalamu'alaikum wr.wb.

Pembimbing I,



Erna Wijayanti, M.Pd.

NIP : 199011262019032019

# NOTA DINAS

## NOTA DINAS

Semarang, 13 Juni 2024

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 BISMAY Berbasis Collaborative Learning untuk Menstimulus Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Virus Kelas X SMA

Nama : **Hilda Sifaia Nurlatifah**

NIM : 20080866075

Jurusan : Pendidikan Biologi

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

Wassalamu'alaikum. wr. wb.

Pembimbing II,



**Dr. H. Ismail, M.Ag.**

NIP : 197110211997031002

## ABSTRAK

### **Pengembangan Media BISMAV Berbasis *Collaborative Learning* untuk Menstimulus Kemampuan Berpikir Kritis pada Materi Virus Kelas X SMA**

Hilda Sifalia Nurlatifah

2008086075

Permasalahan yang ditemukan di lapangan menunjukkan bahwa kemampuan dalam berpikir kritis pada pembelajaran Biologi berada di bawah rata-rata dan membutuhkan peningkatan dalam proses pembelajaran. Pembelajaran metode ceramah tidak mampu mendorong peserta didik untuk mengasah kemampuan berpikir kritis. Penerapan metode *collaborative learning* dapat menstimulus kemampuan berpikir kritis. Pembelajaran Biologi membutuhkan cara khusus dalam menyampaikan materi, salah satunya dengan memanfaatkan media pembelajaran yang dapat diakses di berbagai waktu dan tempat. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menguji kelayakan dari produk media pembelajaran BISMAV (*Biology Smart Application Virus*) berbasis *collaborative learning* untuk menstimulus kemampuan berpikir kritis pada materi virus kelas X SMA. Jenis penelitian yang digunakan RnD (*Research and Development*) dengan model pengembangan ADDIE. Teknik pengumpulan dan instrumen data yang digunakan yaitu observasi, wawancara, kuesioner, dan dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa BISMAV dibuat dengan *software smart apps creator* yang terdiri dari fitur petunjuk, capaian pembelajaran, *Bio Learn*, *Bio Link*, *Bio Think*, *Bio Quiz*, dan *Bio Note*. BISMAV layak digunakan dalam pembelajaran Biologi materi virus, dengan persentase kelayakan rata-rata 80,2% (layak).

**Kata kunci** : Berpikir kritis, BISMAV, *Collaborative learning*

## TRANSLITERASI ARAB-LATIN

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

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

### Bacaan Madd :

a > = a panjang

i > = i panjang

u > = u panjang

### Bacaan Diftong :

au = اُوْ

ai = اِيْ

iv = اِيْ

## MOTTO

*“Dari sekian banyak pilihan yang ada di dunia ini, tolong  
jangan pilih untuk menyerah”*

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Skripsi ini penulis haturkan untuk :

### **HILDA SIFALIA NURLATIFAH**

*Sebagai rasa syukur dan terima kasih atas diri sendiri karena mampu bertahan hingga usia 23 tahun. Terimakasih sudah ma uterus menuntut ilmu hingga jenjang sarjana ini.*

### **KELUARGA TERCINTA**

*Kedua orang tua tercinta yaitu Bapak Thobari dan Ibu Siti Nurazizah. Orang tua yang tanpa lelah berjuang demi anaknya hingga bisa mencicipi bangku sarjana. Sebagai anak pertama, penulis berterimakasih diberi kepercayaan untuk mengenyam pendidikan ini. Dengan ini, besar harapan untuk dapat menjadi contoh untuk adik-adik agar terus bersemangat menuntut ilmu dan semoga dapat meningkatkan privilege keluarga menjadi lebih baik lagi. Tidak lupa untuk Keluarga Besar Kakek Bejo Slamet. Dimana, dari sekian cucunya, penulis satu-satunya yang mendapatkan gelar sarjana pertama. Semoga harapan besar kalian bisa tegapai melalui gelar kehormatan ini.*

## KATA PENGANTAR

*Assalamuala'ikum wr wb.*

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah atas segala Rahmat dan Karunia-Nya sehingga skripsi berjudul "Pengembangan Media BISMAV Berbasis *Collaborative Learning* untuk Menstimulus Kemampuan Berpikir Kritis pada Materi Virus Kelas X SMA" ini dapat terselesaikan tepat pada waktunya. Sholawat serta salam senantiasa dihaturkan kepada Nabi Muhammad SAW semoga senantiasa diberi syafa'at kelak di Yaumul Qiyaamah. *Aamiin.*

Penulis menyadari, penyusunan skripsi ini tidak akan terselesaikan tanpa ada motivasi dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karenanya, penulis mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya 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 Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
3. Dr. Listyono, M.Pd. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi.
4. Erna Wijayanti, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu dan memberi saran terbaik dalam penyusunan skripsi ini.
5. Dr. H. Ismail, M.Ag. selaku Dosen Pembimbing II yang selalu memberi arahan dan bimbingan serta solusi setiap penulis mengalami kendala.
6. Widi Cahya Adi, M.Pd. selaku wali studi yang telah memberikan bimbingan dan motivasi selama empat tahun belajar di almameter ini.
7. Tim validator, yaitu validator materi Dwimey Ayudewardari Pranatami, M.Sc., validator media Nisa Rasyida, M. Pd., dan validator metodologi Ndzani Latifatur

- Rofiah M.Pd. yang telah memberikan masukan dan saran pada produk penelitian skripsi.
8. Segenap dosen dan staff Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo.
  9. Sugito, S.Pd.,M.Si., selaku Kepala Sekolah SMAN 1 Sragi yang sudah mengizinkan untuk melakukan penelitian di sekolah bersangkutan.
  10. Lilis Mudjiati, S.P.,M.Si. dan Tyastiti Kusumaningrum, S.Pd., selaku guru Biologi SMAN 1 Sragi dan peserta didik kelas XI yang telah meluangkan waktu untuk membantu penelitian skripsi ini.
  11. Kepada kedua orang tua tercinta, yaitu pahlawan dan pintu surgaku, Bapak Thobari dan Ibu Siti Nurazizah, terimakasih selalu berjuang yang terbaik untuk kehidupan penulis dan selalu memberikan dukungan serta do'a yang teramat tulus sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.
  12. Adik-adik tersayang, Madina Haura Nuraisyah dan Anzalna Abrisam Nurmaulana yang selalu memberikan memberikan semangat, dukungan dan motivasi kepada penulis.
  13. Guru-guruku tersayang, Ibu Nyai Suni Aisiyah dan Ustadzah Halimah Alaydrus yang telah menjadi penentram jiwa dan penyejuk hati bagi penulis. Sehingga penulis selalu termotivasi untuk menyelesaikan skripsi ini.
  14. Sahabat seperjuangan, Putri Rabiatul Adawiyah, Nisa Amaliyah Rohmah Al Faroqi, Jamallaili Safitri, Sinta Amaliah, Silvia Rahmawati, Dini Meilina Iffatin, Rikhma Fikriana Farrakin, dan Ayunita yang kebersamai penulis berproses menyelesaikan skripsi.
  15. Sahabat-sahabat di kampung halamanku, Tika Indriani, Citra Apriliani, dan Erma Setyowati yang kebersamai penulis sejak duduk di SMP hingga sekarang.

16. Teman-teman seperjuangan PB 20D, yang telah mewarnai perjalanan hidup penulis dalam menimba ilmu di Universitas Islam Negeri Walisongo .
17. Teman-teman PLP SMAN 7 Semarang, yang sudah belajar dan berjuang bersama-sama untuk menjadi calon guru di masa depan.
18. Kakak tingkat prodi Mbak Waqi'ah 2019 yang berlapang hati membantu penulis menjawab segala pertanyaan setiap harinya.
19. Segenap dosen penguji, yaitu Dr. Dian Ayuning Tyas, M.Biotech, Dra. Miswari, M.Ag, Ndzani Latifatur Rofi'ah, M.Pd, dan Erna Wijayanti, M.Pd, yang sudah memberikan saran dan juga masukan.
20. Semua pihak yang membantu, mendukung, dan memberi *insight* positif kepada penulis.

Penulis berharap penelitian ini dapat bermanfaat bagi semua orang, khususnya bagi dunia Pendidikan.

*Wassalamualaikum wr wb.*

Semarang, Juni 2024

Penulis

Hilda Sifalia Nurlatifah

NIM. 2008086075

## DAFTAR ISI

	<b>HALAMAN</b>
<b>HALAMAN JUDUL.....</b>	<b>1</b>
<b>KELAS X SMA.....</b>	<b>1</b>
<b>PENGEMBANGAN MEDIA BISMAY BERBASIS .....</b>	<b>i</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN NASKAH .....</b>	<b>ii</b>
<b>PENGESAHAN NASKAH .....</b>	<b>iii</b>
<b>NOTA DINAS.....</b>	<b>iv</b>
<b>NOTA DINAS.....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vi</b>
<b>TRANSLITERASI ARAB-LATIN .....</b>	<b>vii</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>viii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>ix</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xix</b>
<b>BAB I.....</b>	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	14
C. Batasan Masalah.....	15
D. Rumusan Masalah .....	15

E. Tujuan Penelitian.....	16
F. Manfaat Penelitian .....	16
G. Asumsi Pengembangan.....	18
H. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan .....	18
<b>BAB II .....</b>	<b>21</b>
<b>KAJIAN PUSTAKA .....</b>	<b>21</b>
A. Kajian Teori .....	21
B. Kajian Penelitian Relevan .....	53
C. Kerangka Berpikir .....	58
<b>BAB III.....</b>	<b>61</b>
<b>METODE PENELITIAN .....</b>	<b>61</b>
A. Model Pengembangan .....	61
B. Prosedur Pengembangan.....	62
C. Desain Uji Coba Produk.....	67
D. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data .....	69
E. Teknik Analisis Data.....	71
<b>BAB IV.....</b>	<b>76</b>
<b>HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>76</b>
A. Hasil Pengembangan Produk.....	76
B. Hasil Uji Coba Produk.....	92
C. Revisi Produk.....	99
D. Kajian Produk Akhir .....	111
E. Keterbatasan Penelitian .....	121
<b>BAB V .....</b>	<b>122</b>
<b>SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>122</b>

A. Simpulan tentang Produk.....	122
B. Saran Pemanfaatan Produk.....	123
C. Diseminasi dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut 124	
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>125</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>139</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
<b>Tabel 2.1</b>	Indikator Berpikir Kritis Ennis	42
<b>Tabel 2.2</b>	Capaian Pembelajaran	43
<b>Tabel 2.3</b>	Keterkaitan Fitur BISMAY Berbasis <i>Collaborative Learning</i> dengan Berpikir Kritis	47
<b>Tabel 3.1</b>	Fitur pada Aplikasi	63
<b>Tabel 3.2</b>	<i>Skala Likert</i>	72
<b>Tabel 3.3</b>	Kriteria Persentase Skor Validasi	73
<b>Tabel 3.4</b>	<i>Skala Likert</i>	73
<b>Tabel 3.5</b>	Kriteria Persentase Angket Respon	74
<b>Tabel 4.1</b>	Hasil Validasi Ahli Materi	92
<b>Tabel 4.2</b>	Hasil Validasi Ahli Media	93
<b>Tabel 4.3</b>	Hasil Validasi Ahli Metodologi	94
<b>Tabel 4.4</b>	Hasil Tanggapan Guru Biologi	97

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
<b>Gambar 2.1</b>	Kerangka Berpikir	59
<b>Gambar 3.1</b>	Skema Model Pengembangan ADDIE	61
<b>Gambar 4.1</b>	Pembuatan Desain Layout dengan <i>Canva</i>	79
<b>Gambar 4.2</b>	Pembuatan Desain Layout dengan <i>Corel Draw</i>	79
<b>Gambar 4.3</b>	Pembuatan Aplikasi dengan <i>Smart Apps Creator</i>	80
<b>Gambar 4.4</b>	Tampilan Menu Start	81
<b>Gambar 4.5</b>	Tampilan Menu Home	81
<b>Gambar 4.6</b>	Tampilan Petunjuk	82
<b>Gambar 4.7</b>	Tampilan Capaian Pembelajaran	83
<b>Gambar 4.8</b>	Tampilan Tujuan Pembelajaran	83
<b>Gambar 4.9</b>	Tampilan <i>Bio Learn</i>	84
<b>Gambar 4.10</b>	Tampilan <i>Bio Link</i>	85
<b>Gambar 4.11</b>	Tampilan Bio Think	85
<b>Gambar 4.12</b>	Tampilan <i>Bio Quiz</i>	86
<b>Gambar 4.13</b>	Tampilan <i>Bio Note</i>	87
<b>Gambar 4.14</b>	Tampilan Profil Pengembang	87
<b>Gambar 4.15</b>	Penambahan Perbedaan Virus & Makhluk Hidup Lain	100
<b>Gambar 4.16</b>	Penambahan Struktur Tubuh Virus	101

<b>Gambar</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
<b>Gambar 4.17</b>	Perbaikan Media Gambar Siklus Virus	102
<b>Gambar 4.18</b>	Perbaikan Gambar pada Sejarah Virus	103
<b>Gambar 4.19</b>	Perbaikan Penulisan Huruf	104
<b>Gambar 4.20</b>	Perbaikan Nilai Skor Quiz	105
<b>Gambar 4.21</b>	Perbaikan Pertanyaan Kegiatan <i>Collaborative Learning</i>	106
<b>Gambar 4.22</b>	Perbaikan Penulisan Bagian Soal Berpikir Kritis	107
<b>Gambar 4.23</b>	Perbaikan Gambar Bagian Soal Berpikir Kritis	108
<b>Gambar 4.24</b>	Perbaikan Soal Berpikir Kritis	109
<b>Gambar 4.25</b>	Perubahan Soal Berpikir Kritis	110
<b>Gambar 4.26</b>	Grafik Hasil Validasi dan Uji Coba Produk	118

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Lampiran 1	Hasil Wawancara Pra-Riset dengan Guru Biologi	137
Lampiran 2	Soal Pra Riset Peserta Didik	146
Lampiran 3	Hasil Analisis Kebutuhan	151
Lampiran 4	Analisis Dokumen (Pra-Riset)	159
Lampiran 5	Hasil Tes Berpikir Kritis Materi Virus	173
Lampiran 6	Hasil Validasi Ahli Materi	177
Lampiran 7	Hasil Validasi Ahli Media	187
Lampiran 8	Hasil Validasi Ahli Metodologi	196
Lampiran 9	Tanggapan Guru Biologi	202
Lampiran 10	Uji Coba Skala Kecil	209
Lampiran 11	Hasil Produk Akhir	219
Lampiran 12	Surat Izin Observasi	229
Lampiran 13	Surat Penunjukan Dosen Pembimbing	230
Lampiran 14	Surat Penunjukkan Validator	231
Lampiran 15	Surat Izin Penelitian	232
Lampiran 16	Surat Keterangan Pasca Penelitian	233
Lampiran 17	Surat Nilai Bimbingan dari Dosen Pembimbing I	234
Lampiran 18	Surat Nilai Bimbingan dari Dosen Pembimbing II	235
Lampiran 19	Dokumentasi	236
Lampiran 18	Riwayat Hidup	238

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Program kurikulum merdeka belajar mengharuskan penerapan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik (*student centered*), dengan menempatkan peserta didik sebagai pusat dalam proses pembelajaran. *Student centered* merupakan pembelajaran yang sudah diterapkan sejak kurikulum 2013 hingga kini terus ditekankan untuk diterapkan di kurikulum merdeka (Pertiwi et al., 2022).

Peserta didik diberi kesempatan untuk memikirkan masalah, mencari solusi, dan mengajukan ide secara terbuka ketika pembelajaran yang berpusat pada peserta didik diterapkan (Yoriska dan Ristiono, 2021). Pembelajaran yang berpusat kepada peserta didik, pendidik tidak hanya sekedar berkonsentrasi sebelum pelajaran saja, namun juga membantu peserta didik dalam mengatasi permasalahan pada saat pembelajaran sehingga dapat meningkatkan keterampilan peserta didik sehingga dapat berpikir secara kritis dan kreatif dalam menangani permasalahan (Pertiwi et al., 2022). Selain berpikir kritis dan kreatif, peserta didik diharapkan mampu menggunakan keterampilan 4C lainnya, yaitu berpikir kritis

(*critical thinking*), berkolaborasi (*collaboration*), komunikasi (*communication*), dan kreatif (*creativity*) (Redhana, 2019).

Kemampuan yang paling penting di abad ke-21 adalah *critical thinking* atau dikenal juga dengan istilah kemampuan berpikir kritis. Pembelajaran seumur hidup dimungkinkan oleh *critical thinking*. Kemampuan berpikir kritis bermanfaat bagi semua orang, khususnya berguna dalam bidang Pendidikan. Menghasilkan pemikir kritis adalah tujuan utama pendidikan (Perdanasari et al., 2021). Proses berpikir kritis dalam membangun ide, menerapkan, mengevaluasi, mensintesis, dan meninjau sangat penting bagi pendidikan sains (Fitriani et al., 2020). Peserta didik dapat memperoleh manfaat dari mengembangkan kemampuan berpikir kritis mereka. Peserta didik dengan kemampuan ini dapat menelusuri masalah, mempertimbangkan pertanyaan untuk mengatasi masalah, dan mendapatkan data yang diperlukan untuk mengatasi masalah tersebut (Fuadiyah et al., 2022).

Kemampuan peserta didik dalam mempertimbangkan berbagai kemungkinan, menguraikan permasalahan yang kompleks, menarik kesimpulan yang tepat berdasarkan bukti dan alasan, serta mengambil keputusan berdasarkan logika dan pengetahuan disebut sebagai kemampuan berpikir kritis (Wayudi et al., 2020). Perkembangan pemikiran yang mampu memberikan argumentasi yang kuat dan mampu menjawab

berbagai persoalan memerlukan pemikiran yang kritis. Pembelajaran berpikir kritis mengajarkan peserta didik untuk aktif menganalisis, menilai, dan mengintegrasikan informasi. Peserta didik tidak hanya menerima informasi secara pasif dan mengingatkannya selama ujian, tetapi juga belajar untuk menggunakannya secara aktif. Kemampuan berpikir kritis peserta didik tidak akan ditingkatkan dengan pembelajaran yang hanya menekankan penerimaan pasif. Mengatasi kesulitan hidup membutuhkan kemampuan berpikir kritis (Rahayu dan Khairuddin, 2023).

Kemampuan berpikir kritis merupakan keterampilan paling penting dalam tantangan sehari-hari dan pemecahan masalah (Sulistiani dan Masrukan, 2016). Keadaan di Indonesia menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis saat pembelajaran masih tergolong rendah (Anisa, et al., 2021). Hal tersebut dibuktikan oleh beberapa penelitian yang menyatakan bahwa kemampuan berpikir kritis masih rendah. Penelitian oleh Kurniahtunnisa, et al., (2016) menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran biologi masih kurang dan perlu ditingkatkan. Proses pembelajaran yang menekankan hafalan mengakibatkan terbatasnya kemampuan berpikir kritis pada peserta didik. Sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Utama et al., (2014) menunjukkan bahwa rendahnya kemampuan berpikir kritis

akibat belajar melalui hafalan dan pencatatan. Peserta didik menjadi kurang terlibat dalam kegiatan pembelajaran akibat hal tersebut. Hal ini diperkuat oleh hasil penelitian yang dilaksanakan Khasani et al., (2019), menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis menunjukkan hasil yang rendah. Hal ini diperoleh dari hasil tingkat keberhasilan masing-masing indikator yaitu sebagai berikut: memberikan klarifikasi mendasar 62,5%, membangun kemampuan dasar 55,4%, menyelesaikan 25%, melakukan klarifikasi lanjutan 35,7%, serta prosedur dan strategi 67.9%. Temuan penelitian tersebut menunjukkan bahwa kapasitas berpikir kritis peserta didik masih terbatas.

Peserta didik memerlukan proses pembelajaran yang lebih baik karena kemampuan berpikir kritis mereka belum mencapai tingkat yang ideal. Pembelajaran yang difokuskan pada ceramah tidak mampu mendorong peserta didik untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis mereka. Akibatnya, peserta didik memiliki tingkat pemikiran kritis yang rendah (Hamdani et al., 2019). Salah satu teknik atau metode yang dapat diterapkan adalah dengan menerapkan *collaborative learning*, yaitu teknik atau metode pembelajaran dimana peserta didik bekerja sama dengan temannya untuk menguasai suatu materi (Dewi et al., 2016). Menurut Nurjanah (2019), teknik atau metode *collaborative learning* mencakup peserta

didik yang bekerja sama satu sama lain dalam kelompok yang memiliki tingkat pemikiran yang berbeda-beda. Penerapan dalam belajar bersama, peserta didik melakukan bekerja secara bersama, menghargai, dan bertanggung jawab atas pekerjaan mereka. Pembelajaran bekerja sama yang dilakukakan mampu memecahkan masalah ilmiah yang sulit sehingga kemampuan berpikir kritis akan meningkat (Barkley et al., 2005).

Pembelajaran yang menerapkan teknik atau metode *collaborative* secara keseluruhan dapat mempengaruhi kemampuan penalaran dalam berpikir kritis (Dewi et al., 2016). Hal tersebut ditunjang oleh penelitian Sulaiman dan Shahrill (2015) menunjukkan bahwa bekerja dalam kelompok meningkatkan proses pembelajaran, 96% peserta didik mengalami signifikan dalam peningkatan. Sejalan dengan hasil penelitian oleh Yuliani et al., (2022), ditemukan bahwa pelaksanaan kerja sama menyebabkan peningkatan nilai n-gain sebesar 0,26 yang terjadi pada peningkatan kemampuan dalam penalaran berpikir kritis peserta didik. Hal ini diperkuat oleh temuan penelitian yang dilakukan oleh Haryono et al., (2017), yang menyatakan bahwa kemampuan berpikir kritis peserta didik yang menentukan dapat dilatih dalam *collaborative learning* melalui penyelesaian aktivitas pada

tahap analisis masalah, diskusi, dan presentasi dalam kelompok.

Hasil dari temuan penelitian, secara teoritis, kemampuan berpikir kritis siswa dapat ditingkatkan melalui teknik atau metode *collaborative learning*. Bertanya, menganalisis, mensintesis, menafsirkan, menalar, dan menyimpulkan adalah berbagai cara yang dapat dimanfaatkan untuk memberikan dorongan penalaran dalam menstimulus berpikir kritis. Pembelajaran *collaborative learning*, peserta didik bekerja sama dengan orang lain untuk menyelesaikan masalah atau tantangan (Thomassen dan Stentoft, 2020). *Collaborative learning* juga dapat membantu peserta didik menuntaskan beragam masalah (Hakkinen et al., 2016). Peserta didik memiliki kesempatan untuk berbagi pendapat, melakukan presentasi, dan bersosialisai dengan teman selama pembelajaran *collaborative learning*. Hal ini dapat mendorong peserta didik untuk belajar cara berpikir kritis dalam latihan berkelompok. Konsentrasi bersama dapat mendorong sekelompok individu untuk bertukar pikiran dan menawarkan sudut pandang satu sama lain (Cheng, 2013). Sebab itu, konsentrasi bersama dalam berkelompok sangat dianjurkan untuk lebih mengembangkan kemampuan penalaran dalam berpikir kritis (Sulaiman dan Shahrill, 2015; Ramdani et al., 2022).

Teknik atau metode *collaborative learning* menjunjung tinggi dalam mengembangkan lebih lanjut kemampuan penalaran dalam berpikir kritis peserta didik yang tegas karena pendidik berperan sebagai fasilitator selama proses pembelajaran (Priyanto dan de Kock, 2021). Teknik atau metode tersebut memungkinkan guru untuk meningkatkan kemampuan penalaran dalam berpikir kritis peserta didik dan mendorong mereka untuk menjadi bagian aktif dari proses pembelajaran. Hal ini bertujuan untuk membantu peserta didik mengembangkan pengetahuan dan keterampilan penalaran dalam berpikir kritis, yang pada akhirnya akan meningkatkan kemampuan berpikir kritis mereka (Tussaiyada, 2020). Salah satu kapasitas kemampuan penting yang harus dimiliki peserta didik adalah kemampuan penalaran dalam berpikir kritis. Jika pembelajaran *collaborative learning* digunakan dengan baik, peserta didik dapat memperoleh pengetahuan melalui diskusi dan mengkomunikasikannya yang telah diperoleh (Damayanti dan Raharjo, 2020).

Hasil observasi di lapangan menunjukkan bahwa kemampuan penalaran dalam berpikir kritis peserta didik belum memenuhi standar yang telah ditetapkan. Temuan ini didasarkan pada kegiatan pra-riset yang dilakukan di SMAN 1 Sragi pada tanggal 10-17 April 2023. Analisis yang dilakukan

menunjukkan bahwa soal-soal formatif yang diberikan oleh guru masih berada dalam tingkat kognitif yang rendah, yaitu antara level C1 (mengingat) hingga C3 (menerapkan) (lampiran 4 hal 166). Sementara itu, peserta didik diharapkan agar memiliki kemampuan untuk mengolah dan mengevaluasi data dan informasi yang termasuk dalam tingkatan C4. Kemampuan analisis ini sangat penting untuk kemampuan berpikir kritis, yaitu kemampuan untuk menemukan ide dan pemahaman yang relevan dengan kerangka berpikir kritis, yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah biologi dan mencapai tujuan dengan menggunakan strategi yang tepat (Meivinia et al., 2023). Hasil skor tes kemampuan penalaran dalam berpikir kritis, menurut kriteria presentase angket respons, menerima nilai rata-rata sebesar 39 dan dikategorikan belum mencapai standar (lampiran 5 hal 180).

Angket analisis kebutuhan yang dibagikan oleh peneliti kepada peserta didik. Hasilnya menunjukkan bahwa peserta didik kesulitan terutama dalam mempelajari materi virus karena materi tersebut termasuk dalam kategori konseptual yang kompleks yang mencakup penjelasan tentang sifat, struktur, reproduksi, dan peran virus (lampiran 3 hal 158). Hal tersebut didukung oleh penelitian Hasibuan dan Djulia (2016) bahwa berdasarkan hasil peta konsep tersebut, maka tingkat tantangan belajar peserta didik dapat diparafase sebagai

berikut: 1) 18,94% aturan dasar menunjukkan kesulitan peserta didik, khususnya dalam mengenali ciri-ciri virus; 2) Sebanyak 57,89% model pembuatan menunjukkan kesulitan peserta didik, terutama dalam memahami bagaimana virus menyebar; 3) Sementara itu, 23,15% standar yang rumit menunjukkan tantangan bagi peserta didik, khususnya dalam membedakan struktur tubuh dari virus dan hewan lain. Materi virus memerlukan kemampuan penalaran untuk memahami persoalan virus sepanjang kehidupan sehari-hari. Strategi dan taktik dibutuhkan dalam proses pembelajarannya karena berbagai jenis virus hanya dapat diamati secara langsung dengan mikroskop tertentu. Peserta didik harus dapat memahami struktur virus yang kompleks.

Pada kegiatan observasi atau pengamatan secara langsung di lingkungan sekolah pada saat pembelajaran biologi berlangsung, peserta didik tidak terlalu aktif mengikuti pembelajaran. Hal tersebut juga disampaikan oleh guru biologi saat kegiatan wawancara (lampiran 1 hal 144) bahwa hanya sebagian peserta didik yang aktif mengikuti pembelajaran. Selain itu, guru hanya menggunakan sumber belajar seperti buku teks, modul ajar, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), dan presentasi *slide PowerPoint* (PPT). kegiatan proses pembelajaran, pemanfaatan teknologi sebagai media pembelajaran tidak dioptimalkan. Kegiatan wawancara yang

diadakan pada tanggal 14 April 2023 dengan pengajar Biologi di SMAN 1 Sragi menyampaikan bahwa guru hanya menggunakan media *e-learning* untuk kegiatan pembelajaran biologi dan *quizizz* untuk tes tertulis, serta *google lens* yang digunakan untuk mengidentifikasi tanaman. Hampir seluruh peserta didik atau anggota generasi milenial saat ini memiliki ponsel pintar dengan sistem operasi *android*. Ponsel pintar berbasis *android* dimiliki oleh semua peserta didik SMAN 1 Sragi. Sehingga, harus digunakan dalam pembelajaran agar lebih fleksibel dan dapat diakses kapan saja dan di mana saja. Stimulus penalaran dalam berpikir kritis harus diberikan kepada peserta didik agar dapat mengatasi berbagai permasalahan yang ada di lapangan.

Pembelajaran biologi membutuhkan metode spesifik pendidik untuk menyampaikan materi agar tepat dan konsep mudah dipahami peserta didik. Memanfaatkan berbagai jenis media pembelajaran adalah salah satu cara pendidik dapat mengajar ilmu sains (Adi, 2015). Oleh karena itu, cara terbaik untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan membuat media pembelajaran berbasis *collaborative learning* yang memuat indikator penalaran dalam berpikir kritis. Pendapat ini didukung oleh hasil penelitian Aulia et al., (2023) yang menemukan bahwa *collaborative learning* dapat lebih mengembangkan kemampuan penalaran ilmiah dan

kemampuan dalam berpikir secara kritis serta kemampuan berkolaborasi untuk memecahkan masalah.

Penggunaan memanfaatkan teknologi informasi beserta komunikasi (TIK) sebagai media pembelajaran adalah salah satu pilihan. Peserta didik mengharapkan media pembelajaran yang tidak hanya menarik, namun juga fungsional, misalnya saja menggunakan telepon seluler atau *mobile learning*. BISMAY (*Biology Smart Application Virus*) adalah pengembangan media yang dapat diakses melalui *smartphone* atau telepon genggam. BISMAY dapat membantu peserta didik dalam pembelajaran biologi dengan membantu mereka memahami konsep materi virus dengan lebih efektif dan mendapatkan informasi yang lebih luas secara bebas. Selain itu, pemanfaatan aplikasi BISMAY pada saat pembelajaran dapat memperluas efektivitas dalam tujuan pembelajaran, baik pada pembelajaran di dalam maupun di luar sekolah (Wardhani, 2021).

BISMAY adalah program yang dapat digunakan untuk mengembangkan fitur multimedia yang berbasis android dan berfungsi untuk menghubungkan metode pembelajaran *collaborative learning* dengan kemampuan peserta didik untuk berpikir kritis tentang materi virus (Helly et al., 2022). Aplikasi BISMAY berbasis *collaborative learning* dan didukung oleh fitur yang menstimulus kemampuan penalaran dalam berpikir

kritis. Salah satu fiturnya adalah *Bio Learn*, memberikan referensi secara rinci tentang materi virus yang dipelajari peserta didik dengan tujuan untuk menstimulus kemampuan penalaran berpikir kritis. Elemen lain untuk menghidupkan kemampuan penalaran berpikir kritis, khususnya pada fitur *Bio Think*, menunjukkan keadaan atau masalah virus sebagai gambar atau kasus kehidupan (Machsun dan Indana, 2023). Fitur *Bio Quiz* adalah fitur yang menawarkan latihan soal untuk menstimulus kemampuan penalaran dalam berpikir kritis (Andini dan Qomariyah, 2022).

Berdasarkan penelitian secara komprehensif tentang pembelajaran *collaborative* oleh Thenu (2016) telah mengembangkan media pembelajaran berbasis *collaborative learning*. Meskipun demikian, eksplorasi belum menemukan penelitian yang menyoroti pembuatan media pembelajaran dengan berbasis *collaborative learning* untuk menstimulus kemampuan penalaran dalam berpikir kritis. Mahuda et al., (2021) dalam penelitiannya telah mengembangkan media pembelajaran yang meningkatkan kemampuan menyelesaikan masalah melalui *software Smart Apps Creator*, tetapi belum ada penelitian serupa yang mengembangkan media pembelajaran dengan metode *collaborative learning* untuk menstimulus kemampuan penalaran dalam berpikir kritis.

Berdasarkan penelitian Hutasoit (2023) telah dikembangkan media pembelajaran yang menggunakan *software Smart Apps Creator* dengan materi keanekaragaman hayati. Namun penelitian sebelumnya tidak berfokus pada pembuatan media pembelajaran yang mengandung *collaborative learning* didalamnya untuk menstimulus kemampuan penalaran dalam berpikir kritis, terutama dalam hal pembelajaran tentang virus. Kharisma (2022) dalam penelitiannya telah mengembangkan aplikasi yang dibuat di *software Smart Apps Creator* untuk materi virus, tetapi belum ada penelitian yang mengaitkan untuk menstimulus kemampuan berpikir kritis melalui teknik atau metode *collaborative learning*. Berdasarkan data dari beberapa penelitian yang telah dilakukan dan disampaikan, maka perbedaan penelitian sebelumnya dengan penelitian yang akan peneliti kembangkan yaitu penelitian ini mengembangkan media yang berbantuan *software Smart Apps Creator* berbasis metode *collaborative learning* untuk menstimulus kemampuan penalaran dalam berpikir kritis. Hal tersebut dilakukan dikarenakan belum terdapat penelitian sebelumnya yang menerapkan metode *collaborative learning* di dalam *software Smart Apps Creator* untuk menstimulus kemampuan penalaran dalam berpikir kritis.

Berdasarkan penjelasan masalah di atas, peneliti bertujuan untuk melakukan penelitian tentang pembuatan media pembelajaran materi virus yang menggunakan *software Smart Apps Creator* dengan menerapkan metode *collaborative learning* di dalam aplikasi pembelajarannya untuk menstimulus kemampuan penalaran berpikir kritis peserta didik dengan judul **“PENGEMBANGAN MEDIA BISMAV BERBASIS *COLLABORATIVE LEARNING* UNTUK MENSTIMULUS KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI VIRUS KELAS X SMA”**.

### **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang, terdapat beberapa masalah yang ditemukan di lapangan yaitu:

1. Rata-rata uji kemampuan berpikir kritis peserta didik mendapatkan nilai 39 yang masih di bawah standar.
2. Hasil observasi menunjukkan kurangnya keaktifan peserta didik saat pembelajaran biologi.
3. Hasil observasi menunjukkan kurangnya pemanfaatan teknologi untuk media pembelajaran biologi.
4. Hasil observasi menunjukkan bahwa 65,1% peserta didik kesulitan dalam mempelajari materi virus yang kompleks.

### **C. Batasan Masalah**

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Kemampuan berpikir kritis diukur dengan menggunakan indikator-indikator seperti membuat inferensi atau kesimpulan, memberikan penjelasan secara sederhana, mengatur strategi dan taktik, memberikan penjelasan yang lebih lanjut, dan membangun keterampilan dasar.
2. Metode pembelajaran yang diterapkan untuk meningkatkan partisipasi atau keaktifan peserta didik dalam pembelajaran biologi adalah metode *collaborative learning*.
3. Memfokuskan pada pengembangan BISMAY berbasis *collaborative learning* sebagai media pembelajaran biologi.
4. Memfokuskan aplikasi BISMAY yang memuat materi virus mencakup ciri-ciri virus, bentuk, struktur tubuh dan fungsinya, tahapan siklus litik dan lisogenik, perbedaan siklus litik dan lisogenik, peranan dalam kehidupan, penyakit, dan pencegahan infeksi virus.

### **D. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana desain produk dari media pembelajaran BISMAY berbasis *collaborative learning* untuk menstimulus kemampuan berpikir kritis pada materi virus kelas X SMA?

2. Bagaimana kelayakan dari produk media pembelajaran BISMAY berbasis *collaborative learning* untuk menstimulus kemampuan berpikir kritis pada materi Virus kelas X SMA?

### **E. Tujuan Penelitian**

Sesuai dengan rumusan masalah di atas, tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengembangkan desain dari produk media pembelajaran BISMAY berbasis *collaborative learning* untuk menstimulus kemampuan berpikir kritis pada materi virus kelas X SMA.
2. Menganalisis kelayakan dari produk media pembelajaran BISMAY berbasis *collaborative learning* untuk menstimulus kemampuan berpikir kritis pada materi virus kelas X SMA.

### **F. Manfaat Penelitian**

1. Manfaat Teoritis
  - a. Sebagai sumber pembelajaran biologi menggunakan platform BISMAY yang menerapkan *collaborative learning* untuk menstimulus kemampuan penalaran berpikir kritis dalam memahami materi virus bagi peserta didik kelas X SMA.
  - b. Sebagai bagian dari pengembangan media pembelajaran BISMAY yang menggunakan metode *collaborative learning* untuk mendorong kemampuan penalaran berpikir kritis pada peserta didik kelas X SMA dalam memahami materi virus.

## 2. Manfaat Praktis

- a. Bagi peneliti, harapannya adalah bahwa penelitian ini akan memberikan sumbangsih dalam menilai kelayakan media pembelajaran BISMAY yang dikembangkan untuk peserta didik, sekaligus meningkatkan pengalaman peneliti dalam penulisan karya ilmiah serta memperluas wawasan setelah menyelesaikan studi tersebut.
- b. Bagi peserta didik, penggunaan media pembelajaran BISMAY yang menerapkan *collaborative learning* untuk menstimulus kemampuan berpikir kritis dapat dianggap sebagai media pembelajaran yang efektif dan menarik dalam memahami materi virus pada mata pelajaran biologi di kelas X SMA.
- c. Bagi para pendidik, media pembelajaran BISMAY yang menggunakan *collaborative learning* untuk mendukung pembelajaran materi virus di kelas X SMA dapat menjadi media yang berguna untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kritis dalam pelajaran biologi.
- d. Bagi lembaga pendidikan, sebagai salah satu opsi media pembelajaran, BISMAY yang memuat *collaborative learning* pembelajaran tentang virus dalam mata pelajaran biologi dapat menjadi fondasi untuk mengembangkan media pembelajaran yang sesuai dan dapat diterapkan dalam berbagai konteks materi dan mata pelajaran.

## **G. Asumsi Pengembangan**

Pengembangan BISMAV (*Biology Smart Application Virus*) ini didasarkan pada asumsi-asumsi berikut:

1. Pengembangan BISMAV berbasis *collaborative learning* untuk menstimulus kemampuan berpikir kritis pada materi virus sebagai media pembelajaran peserta didik kelas X.
2. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan "*Research and Development*" di mana produk yang dihasilkan berupa BISMAV berbasis *Smart Apps Creator* sehingga dapat digunakan dengan mudah di berbagai waktu dan tempat.
3. Media BISMAV dapat digunakan oleh seluruh peserta didik kelas X tanpa melihat latar belakang dan tingkat akademik yang berbeda.
4. Peserta didik sebagai subjek penelitian, melakukan uji percobaan produk dengan menggunakan uji skala kecil untuk mengetahui kelayakan produk dengan melibatkan partisipasi 34 responden.

## **H. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan**

Spesifikasi produk yang dikembangkan sebagai berikut:

1. Produk yang telah dikembangkan adalah BISMAV, yang dirancang dengan menggunakan *software Smart Apps Creator*.

2. Pengembangan media pembelajaran BISMAY ini ditunjukkan bagi peserta didik SMA kelas X.
3. BISMAY yang dikembangkan mencakup topik utama yang meliputi sifat-sifat virus, berbagai jenis virus, struktur virus, siklus litik dan lisogenik, peran virus dalam penyakit, penyebaran serta cara penularannya, serta strategi pencegahan infeksi virus.
4. BISMAY berisi beberapa fitur yaitu, petunjuk penggunaan, capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, *Bio Learn*, *Bio Think*, *Bio Link*, *Bio Quiz*, *Bio Note*, dan profil pengembang.
5. BISMAY disusun dengan karakteristik *collaborative learning* agar dapat meningkatkan keaktifan peserta didik pada saat pembelajaran materi virus.
6. Pada fitur petunjuk, dalam BISMAY menyajikan petunjuk penggunaan memuat tata cara dalam penggunaan media yang dikembangkan.
7. Pada fitur capaian pembelajaran, dalam BISMAY menyajikan capaian pembelajaran memuat penjelasan capaian pembelajaran pada kurikulum merdeka.
8. Pada fitur tujuan pembelajaran, dalam BISMAY menyajikan tujuan pembelajaran memuat penjelasan tujuan yang harus dicapai dalam pembelajaran.

9. Pada fitur *Bio Learn*, dalam BISMAY menyajikan referensi bacaan materi mencakup virus yang dipelajari dan dapat menstimulus kemampuan berpikir kritis.
10. Pada fitur *Bio Think*, dalam BISMAY menyajikan suatu permasalahan seputar virus yang dimelalui vidio, gambar ataupun kasus dalam kehidupan berbasis *collaborative learning* agar dapat menstimulus kemampuan berpikir kritis.
11. Pada fitur *Bio Link*, dalam BISMAY menyediakan tautan dari situs youtube dapat diakses untuk mendapatkan informasi tambahan tentang materi yang sedang dipelajari.
12. Pada fitur *Bio Quiz*, dalam BISMAY menyediakan latihan soal materi virus untuk menstimulus kemampuan berpikir kritis peserta didik.

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Kajian Teori**

##### **1. Media Pembelajaran**

Kata jamak "media" berasal dari istilah kata yang berbeda "medium", yang artinya "antara". Konteks komunikasi, "medium" mengacu pada sebuah hal yang bertindak sebagai penghubung dalam jalannya komunikasi. Secara umum, "medium" juga dapat mengacu kepada sarana atau perangkat yang berfungsi untuk mengirimkan pesan dan informasi dari sumber awal kepada yang dituju yaitu penerima (Pagarra et al., 2022). Media pembelajaran mampu diperuntukkan dalam berbagai kegiatan edukasi di semua tingkat pendidikan karena fleksibilitasnya. Selain itu, media ini mampu memotivasi peserta didik untuk mengembangkan kemandirian dalam mengatur kegiatan edukasi mereka sendiri. Media pembelajaran juga dapat membantu peserta didik memahami pengalaman yang berkembang dalam jangka waktu yang lebih lama (Hasan et al., 2021).

Media pembelajaran adalah perangkat yang dapat digunakan selama kegiatan pembelajaran dan berisi pesan dan informasi yang terkait dengan pembelajaran. Media pembelajaran memiliki didefinisi sebagai perangkat media

yang mengkomunikasikan pesan dan informasi yang relevan dengan pembelajaran dengan tujuan membantu mencapai tujuan pembelajaran yang ditetapkan. Media pembelajaran memiliki peran sangat signifikan dalam mendukung peserta didik dalam proses belajar, mengembangkan keterampilan, serta memahami konsep-konsep baru (Hasan et al., 2021). Media pembelajaran secara khusus diuraikan sebagai alat berbasis gambar, ilustrasi, atau teknologi digital yang digunakan untuk merekam, memproses, dan mengatur kembali data visual atau lisan (Alti et al., 2022).

Berdasarkan dasar dalam keterangan tersebut, dapat ditarik kesimpulan penggunaan media dalam pembelajaran membantu aktivitas pembelajaran dengan membantu peserta didik memahami konsep baru, meningkatkan kemampuan mereka, dan memperoleh keterampilan baru. Oleh karena itu, media pembelajaran menjelaskan pesan yang disampaikan untuk mencapai tujuan pembelajaran secara optimal dan hemat waktu. Menurut Kristanto (2016), mayoritas, perangkat media dalam pembelajaran berfungsi dalam pembelajaran dengan cara berikut: 1) memastikan konsistensi dalam penyampaian pesan pembelajaran, sehingga materi yang disampaikan oleh berbagai pendidik atau guru mempunyai standar yang sama tanpa perbedaan yang signifikan dalam pesan; 2) mengurangi kemungkinan interpretasi yang berbeda

di antara pendidik atau guru, sehingga mengurangi kesenjangan informasi di antara peserta didik; 3) membuat pembelajaran menjadi mudah memikat dan mudah dipelajari oleh peserta didik; 4) menggerakkan partisipasi aktif peserta didik dalam proses pembelajaran; 5) meningkatkan efisiensi penggunaan waktu serta tenaga dimanfaatkan dalam kegiatan pembelajaran; 6) meningkatkan batas pencapaian peserta didik; 7) keterbukaan dalam menyesuaikan pembelajaran di berbagai periode dan tempat; 8) menumbuhkan minat yang menguntungkan peserta didik terhadap suatu materi yang dipelajari selama proses pembelajaran; dan 9) meningkatkan tanggungjawab pendidik atau guru untuk berpartisipasi secara aktif dan produktif menghasilkan media dalam mendukung pembelajaran.

Arsyad (2013), menjelaskan bahwa media pembelajaran mempunyai empat fungsi, yang mencakup :

- a. Fungsi atensi, media visual memikat perhatian peserta didik dan mendorong mereka untuk fokus pada materi pembelajaran yang disajikan dengan elemen visual yang relevan dalam teks pelajaran.
- b. Fungsi afektif, tingkat kegembiraan peserta didik saat mereka belajar dan memahami teks yang menyertakan gambar menunjukkan seberapa efektif media visual tersebut. Simbol dan gambar visual, seperti informasi

tentang masalah sosial atau keagamaan, dapat memengaruhi perasaan dan sikap peserta didik.

- c. Fungsi kognitif, penelitian telah menyatakan bahwa sebuah gambar atau simbol secara visual membantu menjangkau tujuan pembelajaran dan menyampaikan pesan dan informasi yang disampaikan melalui gambar.
- d. Peran kompensasi, studi tentang peran kompensasi menunjukkan bahwa media visual membantu peserta didik yang memiliki keterampilan membaca yang lebih rendah dalam mengorganisasi serta mengenang kembali informasi yang memuat dalam teks, serta memberikan konteks untuk memahami teks. Ungkapan lain yaitu, media pembelajaran membantu peserta didik yang mengalami tantangan dalam menerima dan memahami kesulitan memahami dan menerima materi pelajaran yang diperlihatkan secara lisan atau teks.

Berdasarkan berbagai perspektif yang telah diterangkan, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran umumnya mempunyai peranan dalam menyampaikan informasi, mengurangi kesenjangan informasi, mengarahkan perhatian peserta didik agar lebih fokus pada suatu materi pelajaran yang sedang dipelajari, memotivasi guru dan peserta didik, serta mengoptimalkan proses pembelajaran. Menurut Suprihatiningrum (2016), ada tiga kategori utama media

pembelajaran. Pertama adalah media audio, yang menggunakan potensi vokal; yang kedua, media visual yang menampilkan gambar atau ilustrasi; dan ketiga, media audio visual yang menggabungkan elemen audio dan visual. Menurut Lestari (2014) mengidentifikasi beberapa kelompok besar media penyaji, termasuk:

- a. Media grafis adalah jenis media visual yang menyampaikan informasi, ide, dan konsep dengan menggunakan frasa, kalimat, angka, simbol, atau ilustrasi.
- b. Media bahan cetak adalah jenis media visual yang dicetak menggunakan metode cetak offset atau pencetakan. Ini menyampaikan pesan atau informasi dengan menggunakan teks dan ilustrasi yang menjelaskan.
- c. Media gambar diam adalah jenis media visual yang dihasilkan melalui proses pencetakan dan menggunakan teknik cetak offset.
- d. Media OHP dan OHT adalah jenis media visual yang diproyeksikan menggunakan alat seperti Overhead Projector (OHP). OHP adalah lembaran transparan berukuran 8,5 x 11 inci yang digunakan untuk menampilkan gambar atau program yang ada pada lembaran transparan tersebut ke layar, sering kali menggantikan papan tulis.

- e. Proyektor media opaque, juga dikenal sebagai proyektor tak tembus pandang, adalah perangkat yang digunakan untuk menampilkan konten atau objek yang tidak tembus pandang, seperti gambar, buku, atau benda yang berbentuk dua dimensi maupun tiga dimensi.
- f. Media slide, adalah jenis media visual yang ditunjukkan dengan proyektor slide atau film yang dibingkai dengan cetakan positif film di dalam bingkai yang terbuat dari karton atau plastik.
- g. Media filmstrip, jenis media proyeksi visual diam yang terdiri dari sejumlah frame film yang terhubung satu sama lain dalam satu kesatuan yang disebut gulungan.

## **2. Media BISMAV (*Biology Smart Application Virus*)**

Pemahaman yang semakin meningkat tentang evolusi proses pembelajaran, bersama dengan kemajuan yang semakin besar dalam teknologi dan komunikasi. Menekankan pentingnya penggunaan berbagai media pembelajaran yang tersedia secara luas dalam pelaksanaan kegiatan pendidikan dan pengajaran. Teknologi telah meningkatkan metode pendidikan dengan tujuan untuk meningkatkan kapasitas individu, baik secara langsung maupun tidak langsung. Sebuah konsep yang disebutkan yaitu bagaimana pendidik atau guru dapat menggunakan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) untuk membantu

pembelajaran peserta didik, khususnya dengan menampilkan materi ilustrasi dengan tujuan agar peserta didik dapat mengetahui hubungan antar gagasan hipotetis di implementasinya dalam kehidupan nyata. Simulasi permainan, presentasi multimedia, studi kasus interaktif, dan program aplikasi lainnya adalah contoh aplikasi yang sering digunakan untuk tujuan ini (Daryanto, 2016).

*Biology Smart Application Virus* atau yang disingkat BISMAY, merupakan sebuah aplikasi yang menyediakan pengguna mengaplikasikan platform berbasis android untuk membuat media pembelajaran. BISMAY adalah teknologi digital interaktif terkini dalam lingkup media pembelajaran yang dibuat dengan software *Smart Apps Creator* untuk mengembangkan konten media yang dapat ditayangkan di ponsel yang menggunakan sistem kerja *android*. Pengembangan aplikasi media pembelajaran BISMAY dapat dilakukan tanpa menulis kode pemrograman dengan *Smart Apps Creator*. Aplikasi ini dapat disimpan dalam format.exe dan HTML5 (Azizah, 2020). Sesuai dengan yang dinyatakan oleh Adhiono (2021) bahwa software *Smart Apps Creator* sangat mudah digunakan dan tidak membutuhkan pengetahuan bahasa pemrograman yang mendalam. Aplikasi *smart apps creator* sangat gampang untuk diaplikasikan, khususnya bagi

para pendidik atau guru yang menyusun materi pembelajaran dengan bantuan aplikasi pembelajaran mobile.

*Smart Apps Creator* (SAC) membantu pembuatan aplikasi android seperti BISMAV dan menawarkan sejumlah manfaat, termasuk yang berikut: 1) tidak membutuhkan pengetahuan pengkodean sebelumnya, sehingga setiap orang dapat menggunakannya secara efektif; 2) hasil pembuatan aplikasi bisa digunakan di beragam platform, termasuk *android*; dan 3) mengizinkan penyisipan animasi sesuai dengan keinginan dan kebutuhan pengembang; 4) memberikan interaktivitas tingkat tingginya; 5) mengakomodasi format-format beragam untuk media penyimpanan; serta 6) memanfaatkan penggabungan dengan layanan web untuk meningkatkan performa aplikasi (Mahuda et al., 2021). Namun, *Smart Apps Creator* juga mempunyai kekurangan, seperti berikut: 1) pembuatan media pembelajaran tanpa dipunggut biaya dibatasi hingga 30 hari setelah login di *software Smart Apps Creator*, jadi klien perlu menginstal ulang atau membayar; 2) ponsel cerdas dengan pengaturan resolusi tinggi pada tahap awal pengembangan mungkin akan sulit digunakan ketika resolusinya diturunkan (Mahuda et al., 2021).

Terdapat beberapa fitur pada BISMAV yang memudahkan pendidik dalam menggunakan metode

pembelajaran *collaborative learning* dalam mengembangkan kemampuan penalaran secara kritis, seperti:

- a. Fitur *Bio Learn*, memuat informasi tentang karakteristik virus, variasi bentuk, struktur, dan fungsi tubuh virus, siklus litik dan lisogenik, fungsi virus dalam kehidupan, penyakit yang disebabkan oleh virus, dan penularannya, dan cara mencegah infeksi virus. Peserta didik dapat menghadapi berbagai pertanyaan yang memerlukan pemecahan dengan menggunakan kemampuan berpikir kritis dari materi yang tersedia dalam BISMAV (Hidayat dan Purnomo, 2023).
- b. Fitur *Bio Think*, agar dapat lebih memahami satu sama lain, peserta didik didorong untuk belajar bersama dengan kelompoknya untuk menanggapi pertanyaan, yang menstimulus pemahaman mereka satu sama lain. Sesuai dengan perspektif Dindar et al., (2019) yang mengungkapkan bahwa setiap peserta didik berpartisipasi dalam beragam aktivitas yang membantu mereka dalam menyelesaikan tugas kelompok selama *collaborative learning*. Kegiatan tersebut meliputi mengenal anggota tim yang lain, mengajukan pertanyaan, bertukar informasi, berkolaborasi agar mendapatkan ide serta prosedur baru, membicarakan sudut pandang yang beragam, menjelaskan

atau mengubah jawaban, dan mengambil keputusan bersama.

- c. Fitur *Bio Quiz*, berisi indikator berpikir kritis dan latihan soal terkait materi virus. Fitur *Bio Quiz* berupaya untuk menstimulus kemampuan penalaran dalam berpikir kritis peserta didik dengan memberikan inspirasi dan mengikutsertakan mereka secara langsung selama proses pembelajaran. Anggota yang secara efektif mengambil bagian dalam latihan berpikir, berbicara dan menulis selama pembelajaran menunjukkan peningkatan kemampuan penalaran berpikir mereka (Bustami et al., 2019).

### **3. Metode *Collaborative Learning***

Salah satu strategi *collaborative learning* menitikberatkan pada peserta didik menjadi inti permasalahannya. Peserta didik dalam proses pembelajaran sangat aktif serta berkolaborasi dengan patner sekelasnya agar meningkatkan pemahamannya. Peningkatan hasil pembelajaran tercapai secara bersama-sama, peserta didik dari beragam latar belakang, pengalaman, serta keterampilan berkolaborasi dalam kelompok kecil saat proses pembelajaran *collaborative learning* (Haqqi, 2017). Peserta didik dapat berkolaborasi untuk memahami suatu mata pelajaran satu sama lain melalui *collaborative learning*. Hal tersebut

memfasilitasi peserta didik agar dapat mengevaluasi, menaikkan, dan memperkaya ilmu peserta didik tentang materi dan memungkinkan mereka berinteraksi dengan orang-orang yang memiliki perspektif berbeda. (Respati, 2018).

Menurut Barkley et al., (2005) mengungkapkan bahwa pembelajaran *collaborative learning* berarti bahwa masing-masing anggota dalam kelompok harus aktif berkontribusi dalam mencapai tujuan. Jika hanya satu anggota kelompok menyelesaikan tugas sementara yang lain hanya mengamati dan tidak terlibat, itu tidak ditetapkan sebagai *collaborative learning*. Setiap individu dalam kelompok melakukan tugas berbeda atau yang sama tergantung pembagian setiap tugas dalam serangkaian tugas atau proyek, setiap individu dalam kelompok harus memberikan kontribusi yang sama. Sejalan dengan hasil temuan penelitian Djali (2008) *collaborative learning* adalah pembelajaran yang tidak hanya berlandaskan pada kemampuan setiap individu tetapi juga pada ketergantungan antara peserta didik. Setiap anggota tim kelompok belajar diharuskan untuk berkolaborasi dan saling menolong satu sama lain mengatasi kekurangan satu sama lain agar dapat tercapainya tujuan yang ditetapkan bersama. Sebagaimana firman Allah SWT yang terdapat dalam surat Al-Maidah: 2

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا لَا تَحْلُوا شَعَائِرَ اللَّهِ وَلَا الشَّهْرَ الْحَرَامَ وَلَا الْهَدْيَ وَلَا الْقَلَائِدَ وَلَا آمِينَ النَّبِيِّ الْحَرَامِ  
 يَبْتَغُونَ فَضْلًا مِمَّن رَزَقُوا وَرِضْوَانًا وَإِذَا حَلَلْتُمْ فَاصْطَادُوا وَلَا يَجْرِمَنَّكُمْ شَنَاَنُ قَوْمٍ أَنْ صَدَّوْكُمْ عَنْ  
 الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ أَنْ تَعْتَدُوا وَتَعَاوَنُوا عَلَى الْبِرِّ وَالتَّقْوَىٰ وَلَا تَعَاوَنُوا عَلَى الْإِثْمِ وَالْعُدْوَانِ وَاتَّقُوا اللَّهَ إِنَّ  
 اللَّهَ شَدِيدُ الْعِقَابِ

Artinya :Wahai orang-orang yang beriman, janganlah kamu melanggar syiar-syiar (kesucian) Allah, jangan (melanggar kehormatan) bulan-bulan haram, jangan (mengganggu) hadyu (hewan-hewan kurban) dan qalā'id (hewan-hewan kurban yang diberi tanda), dan jangan (pula mengganggu) para pengunjung Baitulharam sedangkan mereka mencari karunia dan rida Tuhannya. Apabila kamu telah bertahalul (menyelesaikan ihram), berburulah (jika mau). Janganlah sekali-kali kebencian (-mu) kepada suatu kaum, karena mereka menghalang-halangimu dari Masjidilharam, mendorongmu berbuat melampaui batas (kepada mereka). Tolong-menolonglah kamu dalam (mengerjakan) kebajikan dan takwa, dan jangan tolong-menolong dalam berbuat dosa dan permusuhan. Bertakwalah kepada Allah, sesungguhnya Allah sangat berat siksaan-Nya (Qs. Al-Maidah : 2).

Menurut Tafsir Muhammad bin Jarir Ath-Tabari, ayat 2 mengandung kata "wa ta'aawanuu", yang berarti "dan saling tolong-menolonglah kamu". Potongan ayat ini berkaitan dengan peristiwa manasik haji, yaitu menghindari hal-hal yang dilarang oleh Allah saat melakukan ibadah haji, Menghindari menyia-nyiakan yang dilarang, mematuhi larangan untuk melanggar kewajibannya, dan hal-hal serupa lainnya seperti

batasan, tanggung jawab, serta halal dan haram adalah penanda dan petunjuk yang membedakan kebenaran dari kesalahan. Dengan bantuan mereka, kita dapat mengetahui apa yang diizinkan, dilarang, diperintahkan, dan dilarang oleh-Nya. Setelah itu, salah satu dari Bani Qais bin Tsa'labah datang untuk bertemu dengan Nabi SAW sendirian, meninggalkan kudanya di luar Madinah. Salah satu dari mereka bertanya, "Mengapa kamu memanggil?" Nabi SAW kemudian menjawab, "Aku telah melihat, dan aku berharap menjadi Islam. Aku juga memiliki orang yang bisa kuajak bermusyawarah." Dia kemudian menjauh dari Nabi SAW.

Menurut tafsir Muhammad bin Jarir Ath-Tabari dan penjelasan makna ayat 2 surat Al-Maidah, perintah untuk bekerja sama berbuat baik dan bertaqwa, yang merupakan salah satu pedoman sosial Al-Qur'an. Manusia diperintah oleh Allah SWT untuk saling membantu dalam melakukan perbuatan yang bermanfaat bagi umat manusia secara keseluruhan, baik secara individu maupun kolektif, baik dalam agama maupun kehidupan dunia. Hal ini juga mencakup mengikuti instruksi-instruksi-Nya secara tepat dan berkontribusi terhadap pencegahan bahaya yang dapat membahayakan keselamatan mereka. Keinginan untuk membantu satu sama lain tidak hanya terjadi antar individu

tetapi juga dalam kelompok yang lebih besar, misalnya dalam proses pembelajaran (Puspitasari, 2022).

Menurut deskripsi tersebut, Teknik atau metode *collaborative learning* dapat didefinisikan menjadi pembelajaran yang melatih orang bagaimana cara berkolaborasi atau bekerja sama, menghargai satu sama lain, dan bekerja sama untuk menyelesaikan tugas bersama. Metode pembelajaran *collaborative* kemudian membantu orang membuat keputusan yang tepat untuk membawa mereka ke arah persetujuan bersama. Menurut Erviani et al., (2022) menyatakan bahwa metode *collaboration* memiliki beberapa indikator berikut:

- a. Kemampuan bekerja sama dalam kelompok.
- b. Beradaptasi dalam berbagai peran, bekerja secara produktif dengan yang lain.
- c. Empati dan perspektif yang berbeda.
- d. Berkompromi dengan anggota kelompok yang lain demi tercapainya tujuan yang telah ditetapkan.

Tujuan *collaborative learning* yang utama yaitu sebagai berikut (Armiati dan Sastramihardja, 2007) :

- a. Menegaskan pentingnya pembelajaran proaktif
- b. Memperbaiki kemampuan dalam bidang komunikasi verbal atau menyampaikan kata-kata lisan serta menulis
- c. Menentukan tanggung jawab dalam belajar secara rinci

- d. Menjelaskan posisi guru sebagai pendamping pembelajaran serta pembimbing
- e. Memberikan kesempatan penyampaian materi yang lebih luas atau efektif (sehubungan dengan materi serupa)
- f. Menanamkan kepercayaan diri dan kemampuan mandiri pada peserta didik
- g. Menampilkan pengetahuan berkolaborasi atau berkelompok
- h. Memberikan dukungan terhadap penilaian sesama (*Peer Review*)

Menurut Zubaidah (2018) ada beberapa teknik atau yang bisa digunakan pendidik atau guru untuk mendorong belajar *collaborative learning*:

- a. Mengajarkan peserta didik tentang pentingnya menghargai individu lain dalam kelompok saat menyelesaikan kewajiban pekerjaan sekolah yang disampaikan oleh pendidik atau guru.
- b. Mengajarkan peserta didik untuk bekerja sama agar menghasilkan ide-ide yang sesuai dan bermanfaat untuk mencapai tujuan
- c. Mengajarkan dan mengajak peserta didik untuk bertanggung jawab atas mereka lakukan sendiri.

- d. Mengajarkan peserta didik untuk mengapresiasi ide-ide setiap individu dalam kelompok serta peran mereka dalam menyelesaikan tugas guru.
- e. Berkonsentrasi pada lima prinsip pembelajaran *collaborative learning* interaksi positif yang saling bergantung, tanggung jawab setiap individu, kontribusi yang merata, proses kelompok, dan interaksi yang dilakukan secara bersama untuk meningkatkan keterampilan *collaborative*.

Menurut Barkley et al., (2005) terdapat 6 teknik diskusi dalam pembelajaran *collaborative*, diantaranya :

- a. *Think- Pair-Share* (bertukar pikiran secara berpasangan), sebuah teknik yang telah terbukti berhasil, terutama ketika diterapkan sebagai tahap awal sebelum kelas memulai diskusi. Komponen "*Think*" mengajarkan peserta didik untuk berhenti sejenak dan mengatur pikiran mereka. Komponen "*Pair*" dan "*Share*" mengajarkan peserta didik untuk membedakan dan membandingkan yang mereka pahami dengan teman sekelas mereka. Peserta didik juga berlatih untuk menyampaikan respons antar peserta didik dengan situasi yang tidak berbahaya sebelum mereka saling berbicara secara keseluruhan di depan kelas.

- b. *Round Robin* (merespon bergiliran), teknik perumusan gagasan di mana peserta didik menyampaikan gagasan tanpa memberikan penjelasan, penilaian, atau pertanyaan.
- c. *Buzz Group* (kelompok desas-desus), setiap kelompok memiliki kesempatan untuk menjawab satu atau lebih pertanyaan. Selain itu, setiap kelompok memiliki kesempatan untuk memperdebatkan beberapa pertanyaan yang sama dan berbeda. Diskusi ini tidak formal, dan tujuannya adalah hanya untuk saling berbagi ide daripada mencapai kesepakatan.
- d. *Talking Chips* (keping bicara), berpartisipasi secara aktif dalam kelompok diskusi.
- e. *Three-Step Interview* (wawancara tiga tahap), Peserta didik berpasangan dan melakukan wawancara satu sama lain sebelum memberikan hasil wawancara mereka kepada kelompok pasangan lainnya.
- f. *Critical Debate* (debat kritis), Peserta didik memilih sudut pandang yang bertentangan dengan pandangan pribadi mereka tentang sebuah masalah. Kemudian mereka membentuk tim, berbicara, mempresentasikan, dan mempertahankan pendapat mereka tentang masalah tersebut saat berhadapan dengan tim lawan mereka.

Menurut Moallem (2003), terdapat sejumlah keuntungan dalam pembelajaran yang menerapkan *collaborative learning*, termasuk:

- a. Meningkatkan Pemahaman individu akan tanggung jawabnya sendiri sebab semua individu kelompok menyadari adanya tugas dan kewajiban yang harus mereka penuhi.
- b. Memotivasi individu setiap kelompok untuk berpartisipasi secara aktif dalam membantu bersama-sama, memberikan tanggapan yang tepat, serta mendukung satu sama lain dalam meraih tujuan kelompok.
- c. Mendorong agar komunikasi diantara setiap individu dalam kelompok sehingga setiap kelompok dapat memperlihatkan keterampilan dalam bersosial dan keterampilan dalam berkomunikasi mereka.
- d. Menciptakan stabilitas kelompok agar anggota mampu berkolaborasi dengan kelompok lainnya untuk waktu yang panjang sambari menciptakan peraturan kelompok yang diterima secara bersamaan, kinerja bersama dalam menuntaskan tugas, dan skema komunikasi yang konsisten.

#### **4. Kemampuan Berpikir Kritis**

Manusia terus menerus berpikir, bahkan saat tidur. Otak menganggap berpikir dan berfokus pada pemecahan masalah sebagai aktivitas utama dengan potensi tak terbatas

(Dina, 2018). Berpikir mengungkapkan informasi tentang suatu tujuan. Mengembangkan ide atau gagasan, berlogika, melakukan pengambilan keputusan, berpikir kreatif, dan analisis kritis, serta pemecahan masalah adalah semua tugas yang sering dilakukan dengan metode ini.

Al-Qur'an memuat banyak ayat yang menekankan kepentingan berpikir secara bernalar dan menasihati umat Islam supaya melakukannya untuk suatu kewajiban. Firman Allah mengenai keutamaan berpikir telah dituliskan dalam QS. Ali Imran ayat 190-191:

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لآيَاتٍ لِّأُولِي الْأَلْبَابِ  
الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ تَبَيُّنًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ  
هَذَا بَاطِلًا لَّسُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ

Artinya: Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan pergantian malam dan siang terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi orang yang berakal,(yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadan berbaring dan mereka memikirkan penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): "Ya Tuhan Kami, Tiadalah Engkau menciptakan semua ini sia-sia, Maha suci Engkau, lindungilah Kami dari azab neraka (Qs. Ali Imran: 190-191).

Tafsir Muhammad Quraish Shihab menerangkan surah Ali-Imran ayat 190-191 bahwa istilah "ulūl-albāb" terdiri dari dua kata, "ulū" dan "al-albāb". "Ulū" adalah bentuk jamak yang

menunjukkan kepemilikan, yang bermakna "mereka yang memiliki". Sementara kata "al-albāb" adalah bentuk jamak dari "lubb", yang berarti inti atau esensi dari sesuatu. Kacang, sebagai contoh, memiliki lapisan luar yang melindungi intinya. Inti dari kacang disebut sebagai "lubb". Ulūl-albāb merujuk kepada individu yang mempunyai pikiran jernih, yang tidak terhalangi dari lapisan luar, seperti kabut ide, yang dapat menyebabkan kebingungan dan kerancuan dalam berpikir (Shihab, 2002).

Kemampuan berpikir kritis dikaitkan dengan surah Ali-Imran ayat 190–191. Ayat 190–191 Surah Ali-Imran dapat memberi kita sejumlah hikmah, antara lain mempertebal keimanan kita terhadap keagungan Allah SWT, mengakui bahwa Allah adalah Penguasa alam semesta, dan menyadari bahwa hanya Allah yang patut disembah dan diampuni (ubudiyah). Kedua, membentuk manusia menjadi manusia yang reseptif (Ulūl-albāb), didorong oleh informasi, dan taat pada agama (Iman). Manusia tidak hanya memiliki kecerdasan kognitif, tetapi juga kecerdasan emosional, yang memungkinkannya mengamalkan ilmunya, beramal, dan memiliki kesadaran spiritual yang mendukung keimanan, Islam, dan ihsan. Ketiga, tujuannya adalah menjadikan manusia sebagai makhluk yang bermartabat dan bertanggung jawab, menjadikan mereka sebagai penerima amanah dari

Allah SWT yang disebut kholifah fi al ardh, dan membahagiakan mereka di dunia dan di akhirat dengan memperbanyak ilmu dan ilmu, bertumbuh dalam iman. Keempat, melatih pikiran untuk berpikir secara ilmiah dan objektif untuk memahami kebesaran Allah dan kekurangan manusia di hadapan-Nya. Oleh karena itu, akan mendorong orang untuk menjadi rendah hati dan bersyukur atas semua nikmat yang Allah berikan kepada mereka (Arifah, 2017).

Kemampuan dalam berpikir penalaran secara kritis saat ini diakui sebagai salah satu kemampuan yang sangat dibutuhkan dan diperoleh melalui proses pendidikan. Seluruh peserta didik harus mampu berpikir kritis, yang merupakan keterampilan penting di setiap tingkat pendidikan di era *society* 5.0 karena setiap peserta didik mampu menganalisis dan menyelesaikan berbagai macam permasalahan sehari-hari (Zubaidah, 2018).

Implementasi dalam strategi *collaborative learning* berpotensi menstimulus kemampuan berpikir penalaran secara kritis yang menekankan proses pembelajaran dibandingkan sekedar mengkaji pengetahuan. Menganalisis, mensintesis, menalar, menciptakan, dan menerapkan pengetahuan baru untuk digunakan dalam situasi dunia nyata adalah contoh dari kemampuan berpikir kritis (Redhana, 2012). Setiap orang dapat menerapkan dan memahami aspek

tertentu dari berpikir kritis. Sulistyani, seorang ahli berpikir kritis, mengatakan bahwa ciri-ciri berikut menunjukkan kemampuan berpikir kritis: 1) kemampuan untuk menangani masalah dengan menggunakan pemikiran rasional; 2) kemampuan untuk membuat keputusan yang tepat tentang bagaimana menangani situasi suatu masalah; 3) memiliki kemampuan untuk menganalisis, mengorganisasi, dan mengumpulkan informasi berdasarkan data atau fakta yang tersedia; 4) memiliki kemampuan untuk menyusun argumen dan menyimpulkan masalah secara tepat dan terorganisir (Kurniawati dan Ekayanti, 2018).

Implementasi berpikir penalaran secara kritis di bidang pendidikan dapat membantu peserta didik memperdalam pengetahuan mereka terhadap materi. Hal ini, dijalankan dengan menilai secara mendalam terhadap argumen yang ditemukan dalam buku teks, jurnal, interaksi dengan teman sekelas, dan penjelasan dari pendidik atau guru saat proses pembelajaran. Oleh karena itu, berpikir penalaran secara kritis diajarkan sebagai keterampilan yang dapat dicapai dan alat penting untuk memperoleh pengetahuan. Cara berpikir yang sangat terstruktur dan sistematis merupakan berpikir kritis. Berpikir kritis adalah salah satu jenis pemikiran yang sangat maju yang dapat membantu peserta didik membuat kerangka konseptual. Selain itu, pengalaman yang signifikan juga dapat

memperkuat kemampuan peserta didik untuk berpikir secara kritis. Pengalaman penting ini dapat mencakup kesempatan untuk berbicara atau menulis, seperti yang dilakukan oleh seorang ilmuwan. Kemampuan berpikir peserta didik akan diuji dalam diskusi yang terdiri dari pertanyaan atau masalah yang beragam (Saputra, 2020).

Ennis (1985) membuat standar berikut untuk menilai kemampuan berpikir kritis peserta didik:

a. Memberikan penjelasan sederhana

Penjelasan dengan sederhana mencakup menanyakan dan menanggapi pertanyaan klarifikasi yang sulit, pertanyaan fokus, dan menganalisis argumen.

b. Membangun keterampilan dasar

Bagian dari pengembangan keterampilan dasar adalah memeriksa kebenaran sumber dan mengamati serta menganalisis hasilnya.

c. Menyimpulkan atau inferensi

Menarik atau membuat suatu kesimpulan dan memikirkan hasil dari deduksi tersebut, membuat pemilihan dan memikirkan hasil dari induksi tersebut, serta menghasilkan dan memikirkan nilai suatu penetapan merupakan contoh dari menyimpulkan.

d. Membuat penjelasan lebih lanjut

Menemukan hipotesis adalah bagian dari mengembangkan penjelasan lebih lanjut.

e. Mengatur strategi dan taktik.

Mengatur strategi dan taktik, termasuk: mengambil tindakan.

**Tabel 2.1** Indikator Berpikir Kritis Ennis Tahun 1985

No.	Indikator Berpikir Kritis	Sub Indikator	Instrumen		Materi
			Bentuk	No.Soa	
1.	Membuat inferensi/ Kesimpulan	Membuat dan mempertimbangkan suatu hasil keputusan	Essai	1	Peran virus bagi kehidupan
2.	Memberi penjelasan sederhana	Menganalisis pernyataan	Essai	2	Ciri-ciri umum virus
3.	Mengatur strategi dan taktik	Memusatkan suatu tindakan	Essai	3	Peran virus bagi kehidupan

**Tabel 2.1** Indikator Berpikir Kritis Ennis Tahun 1985

No.	Indikator Berpikir Kritis	Sub Indikator	Instrumen		Materi
			Bentuk	No.Soa	
4.	Memberi penjelasan lebih lanjut	Mengidentifikasi asumsi	Essai	4	Peran virus bagi kehidupan
5.	Membangun keterampilan dasar	Mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi	Essai	5	Peran virus bagi kehidupan

## 5. Capaian Pembelajaran

**Tabel 2.2** Capaian Pembelajaran

Elemen	Capaian Pembelajaran
Pemahaman Biologi	Pada akhir fase E, peserta didik memiliki kemampuan menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan isu lokal, nasional atau global terkait pemahaman keanekaragaman makhluk hidup dan peranannya, virus dan peranannya, inovasi teknologi biologi, komponen ekosistem dan interaksi antar komponen serta perubahan lingkungan.
Keterampilan Proses	1. Mengamati Mampu memilih alat bantu yang tepat untuk melakukan pengukuran dan pengamatan. Memperhatikan detail yang relevan dari obyek yang diamati.

**Tabel 2.2** *Capaian Pembelajaran*

<b>Elemen</b>	<b>Capaian Pembelajaran</b>
	<p>2. Mempertanyakan dan memprediksi Mengidentifikasi pertanyaan dan permasalahan yang dapat diselidiki secara ilmiah. Peserta didik menghubungkan pengetahuan yang telah dimiliki dengan pengetahuan baru untuk membuat prediksi.</p>
	<p>3. Merencanakan dan melakukan penyelidikan Peserta didik merencanakan penyelidikan ilmiah dan melakukan langkah-langkah operasional berdasarkan referensi yang benar untuk menjawab pertanyaan. Peserta didik melakukan pengukuran atau membandingkan variabel terikat dengan menggunakan alat yang sesuai serta memperhatikan kaidah ilmiah.</p>
	<p>4. Memproses, menganalisis data dan informasi Menafsirkan informasi yang didapatkan dengan jujur dan bertanggung jawab. Menganalisis menggunakan alat dan metode yang tepat, menilai relevansi informasi yang ditemukan dengan mencantumkan referensi rujukan, serta menyimpulkan hasil penyelidikan.</p>
	<p>5. Mengevaluasi dan refleksi Mengevaluasi kesimpulan melalui Mengevaluasi kesimpulan melalui perbandingan dengan teori yang ada. Menunjukkan kelebihan dan kekurangan proses penyelidikan dan</p>

**Tabel 2.2** *Capaian Pembelajaran*

<b>Elemen</b>	<b>Capaian Pembelajaran</b>
	<p>efeknya pada data. Menunjukkan permasalahan pada metodologi dan mengusulkan saran perbaikan untuk proses penyelidikan selanjutnya.</p> <p>6. Mengomunikasikan hasil Mengomunikasikan hasil penyelidikan secara utuh termasuk di dalamnya pertimbangan keamanan, lingkungan, dan etika yang ditunjang dengan argumen, bahasa serta konvensi sains yang sesuai konteks penyelidikan. Menunjukkan pola berpikir sistematis sesuai format yang ditentukan.</p>

## **6. Tujuan Pembelajaran**

Tujuan pembelajaran bab virus pada fase E, diantaranya: 1) Melalui penjelasan BISMAY peserta didik mampu menjelaskan ciri virus sebagai organisme yang benar; 2) Melalui penjelasan BISMAY peserta didik mampu mendeskripsikan macam-macam bentuk virus dengan tepat; 3) Melalui penjelasan BISMAY peserta didik mampu mengidentifikasi struktur tubuh virus dan fungsinya dengan benar; 4) Melalui diskusi, peserta didik mampu menguraikan tahapan siklus litik dan lisogenik dengan tepat; 5) Melalui diskusi, peserta didik mampu menganalisis perbedaan tahapan siklus litik dan lisogenik dengan benar; 6) Melalui diskusi, peserta didik mampu menguraikan peranan virus dalam

kehidupan; 7) Melalui diskusi, peserta didik mampu menguraikan penyakit-penyakit yang disebabkan oleh virus dan penularannya; 8) Melalui diskusi, peserta didik mampu menganalisis pencegahan infeksi virus.

### **7. Keterkaitan BISMAV Berbasis *Collaborative Learning* dengan Berpikir Kritis**

Media BISMAV didasarkan pada sebuah metode *collaborative learning* digunakan untuk menstimulus kemampuan berpikir secara kritis tentang materi pembelajaran virus. Produk penelitian mencakup beberapa aspek virus, seperti sifatnya, berbagai bentuknya, struktur dan fungsi tubuhnya, peran virus dalam kehidupan, siklus hidup litik dan lisogeniknya, penyakit menular virus dan penularannya, serta cara mencegah infeksi virus. BISMAV dirancang untuk mengaitkan metode *collaborative learning* dengan kemampuan peserta didik untuk berpikir dengan kritis tentang materi pembelajaran virus karena beberapa fiturnya dapat menghubungkan metode *collaborative learning* dengan kemampuan peserta didik untuk berpikir kritis. Menurut Erviani et al., (2022) terdiri dari 4 indikator, seperti keterampilan kerja sama dalam kelompok, kemampuan beradaptasi dalam peran yang beragam dan berkerja produktif dengan sesama, memahami empati dan sudut pandang yang berbeda, melakukan kompromi dengan anggota kelompok

untuk mencapai tujuan yang telah disepakati. Sedangkan indikator berpikir kritis diantaranya memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, menyimpulkan atau inferensi, membuat penjelasan lebih lanjut, serta mengatur strategi dan teknik.

**Tabel 2.3** Keterkaitan Fitur BISMAV Berbasis Collaborative Learning dengan Berpikir Kritis

<b>Fitur BISMAV</b>	<b>Keterangan</b>	<b>Metode Collaborative Learning</b>	<b>Indikator Berpikir Kritis</b>
Bio <i>Learn</i>	Kegiatan belajar yang memanfaatkan bahan bacaan yang terkait dengan pelajaran.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Berkompro mi dengan anggota kelompok lain</li> <li>Dalam Bio <i>Learn</i>, pernyataan referensi materi dapat mendorong peserta didik untuk bekerja sama dan mencapai kesepakatan bersama dengan peserta didik lain agar mereka lebih</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Penjelasan sederhana</li> <li>Dalam Bio <i>Learn</i>, pernyataan referensi materi mampu menghubungkan informasi dengan gagasan biologi.</li> </ul>

**Tabel 2.3** Keterkaitan Fitur BISMAV Berbasis Collaborative Learning dengan Berpikir Kritis

Fitur BISMAV	Keterangan	Metode Collaborative Learning	Indikator Berpikir Kritis
Bio Think	Kegiatan dilakukan secara kelompok, dengan peserta didik bekerja sama untuk menyelesaikan beberapa pertanyaan atau masalah kehidupan yang berkaitan dengan materi.	<p data-bbox="566 336 695 392">memahami materi.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="521 400 706 895">● Beradaptasi dalam berbagai peran, bekerja secara produktif Bio Think memungkinkan aktivitas di mana orang bekerja sama untuk menganalisis masalah.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="729 400 953 831">● Inferensi/kesimpulan Permasalahan atau pertanyaan dalam Bio Think dapat membantu peserta didik membuat kesimpulan dalam pemecahan masalah.</li> <li data-bbox="729 839 953 1214">● Mengidentifikasi asumsi Pertanyaan dalam Bio Think memiliki kemampuan untuk mengkategorikan permasalahan yang dapat diterima.</li> <li data-bbox="729 1222 953 1367">● Mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi</li> </ul>

**Tabel 2.3** Keterkaitan Fitur BISMAV Berbasis Collaborative Learning dengan Berpikir Kritis

Fitur BISMAV	Keterangan	Metode Collaborative Learning	Indikator Berpikir Kritis
			Kegiatan berkolaborasi dalam Bio <i>Think</i> dapat mengajarkan peserta didik untuk mengevaluasi keakuratan pernyataan yang digunakan untuk menyampaikan ide, perspektif, alasan, dan pendapat.
Bio Quiz	Berisi latihan soal yang berkaitan dengan bab yang dipelajari untuk mengevaluasi apakah peserta didik memahami bab tersebut	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Inferensi/kesimpulan Pertanyaan pada Bio Quiz dapat memberi peserta didik kemampuan untuk membuat kesimpulan tentang cara menyelesaikan masalah.</li> <li>● Mengobservasi serta mempertimbang</li> </ul>

**Tabel 2.3** Keterkaitan Fitur BISMAV Berbasis Collaborative Learning dengan Berpikir Kritis

<b>Fitur BISMAV</b>	<b>Keterangan</b>	<b>Metode Collaborative Learning</b>	<b>Indikator Berpikir Kritis</b>
			<p>kan hasil observasi dapat memberi peserta didik kemampuan untuk menguji keakuratan jawaban yang mereka gunakan untuk mengungkapkan pemikiran, persepsi, alasan, dan opini mereka.</p>
<p>Bio Link</p>	<p>memberikan tautan ke situs YouTube, yang dapat diakses untuk mendapatkan informasi tambahan tentang subjek yang sedang dipelajari.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berkompro mi dengan anggota kelompok lain</li> <li>Referensi materi pada Bio Link dapat menjadikan peserta didik untuk berbicara satu sama lain dan bekerja sama dengan peserta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penjelasan sederhana Pernyataan referensi materi pada Bio Link mampu menghubungkan antara informasi dengan konsep Biologi.</li> </ul>

**Tabel 2.3** Keterkaitan Fitur BISMAV Berbasis Collaborative Learning dengan Berpikir Kritis

Fitur BISMAV	Keterangan	Metode Collaborative Learning	Indikator Berpikir Kritis
		<p>didik lain agar materi lebih mudah dipahami.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Strategi dan taktik Link referensi materi dapat dijadikan alternatif dalam mempelajari materi.</li> </ul>	

### B. Kajian Penelitian Relevan

1. Dewi, Mudakir, dan Murdiah (2016) dalam penelitiannya yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran Kolaboratif berbasis Lesson Study terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa”. Penelitian temuan ini adalah *quasi eksperimen*. Proses observasi langsung, dokumentasi, dan wawancara merupakan metode pengambilan data. Terdapat kelas kontrol dan kelas eksperimen dalam Desain penelitian post-test hanya untuk kelompok control. Setelah dilakukan tes homogenitas sebelumnya, subjek dipilih secara acak. Nilai probabilitas ( $p=0,000$ ) menunjukkan bahwa *Lesson Study*

menjadi dasar untuk model pembelajaran kolaboratif mempunyai pengaruh yang besar terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik. Hasil skor mendapatkan 60,52 pada kelompok kontrol, sedangkan hasil skor 72,56 pada kelompok eksperimen.

Hasil yang didapatkan menunjukkan kelas control lebih rendah dari kelas eksperimen, sesuai kriteria analisis. Penggunaan variabel terikat, pembelajaran kolaboratif, dan penggunaan variabel bebas, berpikir kritis peserta didik, dua aspek yang membedakan penelitian ini dengan penelitian saya. Penelitian saya menggunakan penelitian *Research and Development (RnD)*, sedangkan penelitian ini menggunakan penelitian kuantitatif.

2. Haryono et al., (2017) dalam penelitiannya yang berjudul "*Critical Thinking and Activity Capabilities in Collaborative Learning Using Digital Media through Lesson Study in Zoology Subjects*". Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan presentasi kelompok dan berpikir kritis dapat ditingkatkan dengan menerapkan pendekatan pembelajaran kolaboratif dengan pendekatan *Lesson Study*. dibuktikan dengan indikator yang menunjukkan bahwa peserta didik memahami tujuan dan memahami bagaimana tujuan diinterpretasikan dan ditarik kesimpulan.

Persamaan diantara penelitian yang diuraikan dengan penelitian akan saya lakukan yaitu penggunaan variabel. Kedua penelitian tersebut sama-sama menggunakan variabel bebas *Critical Thinking*. Namun, perbedaannya adalah penelitian yang diuraikan menerapkan metode secara kuantitatif, sedangkan penelitian saya menerapkan *Research and Development (RnD)*.

3. Khuluq (2021) dalam penelitiannya yang berjudul "*Pengembangan Media Mobile Learning Berbasis Android dalam Pembelajaran Biologi pada Materi Struktur dan Fungsi Sel Kelas XI SMA*". Berdasarkan temuan dalam penelitian ini, mendapatkan kriteria layak dengan perolehan skor rata-rata sebesar 77,4%. Kesimpulan yang di dapatkan diambil mengenai aplikasi pembelajaran berbasis *mobile learning* ini adalah dapat meningkatkan pemahaman peserta didik tentang cara kerja sel dan cara pembuatannya. Hasilnya, aplikasi pembelajaran seluler digunakan untuk alat media pembelajaran yang berguna bagi guru beserta peserta didik.

Kesamaan antara penelitian temuan yang diuraikan dan penelitian yang saya kerjakan adalah keduanya menerapkan metode *Research and Development (RnD)* serta mengembangkan aplikasi berbasis software *smart application creator* untuk pembuatan media. Perbedaannya

adalah penelitian yang diuraikan tidak menerapkan variabel terikat *collaborative learning* dan variabel bebas berpikir kritis.

4. Yuliani, Ulya, dan Rofi'i (2022) dalam penelitiannya yang berjudul "*Penggunaan Kolaborasi Strategi Peer-Assesment dan Talking to Learn Untuk Meningkatkan Ketrampilan Berpikir Kritis Siswa*". Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa melakukan evaluasi teman kooperatif dan teknik percakapan dengan pembelajaran berpengaruh nyata terhadap peningkatan kemampuan penalaran tegas peserta didik. Nilai n-gain mengalami peningkatan namun masih dalam kategori rendah yaitu sebesar 0,26. Penilaian sesama selalu dilakukan bersamaan dengan prosedur *peer review* pada saat pelaksanaannya.

Peserta didik berpartisipasi dalam proses *peer review* dengan mengidentifikasi kelemahan argumen. Selain itu, *peer review* membantu peserta didik dalam mengembangkan argumen yang lebih kuat. Penggunaan variabel kolaborasi untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis inilah persamaan penelitian ini dengan penelitian yang akan saya lakukan. Penelitian saya menggunakan penelitian *Research and Development (RnD)*, sedangkan penelitian saya menggunakan penelitian

kuantitatif. Hal tersebut, yang membedakan antara kedua penelitian tersebut.

5. Siregar dan Fitriingsih (2023) dalam penelitiannya yang berjudul "*Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Smart Apps Creator Materi Osteichthyes pada Mahasiswa Biologi 2021 Universitas Negeri Medan*". Hasil penelitian melibatkan analisis data dari validasi ahli materi, ahli media, sert respon mahasiswa, yang dilakukan dengan pendekatan deskriptif kualitatif dan deskriptif kuantitatif. Evaluasi hasil belajar mahasiswa diukur menggunakan tes kognitif dengan rumus N-gain. Hasil penelitian pengembangan media pembelajaran menggunakan *smart apps creator* untuk materi Osteichthyes mendapatkan penilaian sangat layak dari ahli materi, ahli media, serta respon mahasiswa kelompok kecil dan besar secara berturut-turut, dengan persentase nilai masing-masing sebesar 83,48%, 87,99%, 92,01%, dan 92,94%.

Skor hasil belajar peserta didik rata-rata dengan menggunakan media pembelajaran berbasis *software Smart Apps Creator* mencapai 87%, dengan tingkat ketuntasan mencapai 95,8% yang tergolong pada umumnya sangat baik. Terdapat peningkatan nilai N-gain sebesar 0,8 yang dapat diatur setinggi-tingginya. Berdasarkan temuan tersebut, dapat disimpulkan bahwa bahan ajar yang

dihasilkan khususnya materi Osteichthyes dapat digunakan secara efektif dan efisien untuk pembelajaran biologi di Universitas Negeri Medan. Fakta bahwa penelitian ini menggunakan penelitian *Research and Development* (RnD) dan bahwa *Smart Apps Creator* berfungsi sebagai variabel terikat adalah ciri umum antara penelitian ini dan penelitian saya. Subyek penelitian adalah perbedaan antara penelitian ini dengan penelitian yang akan saya lakukan.

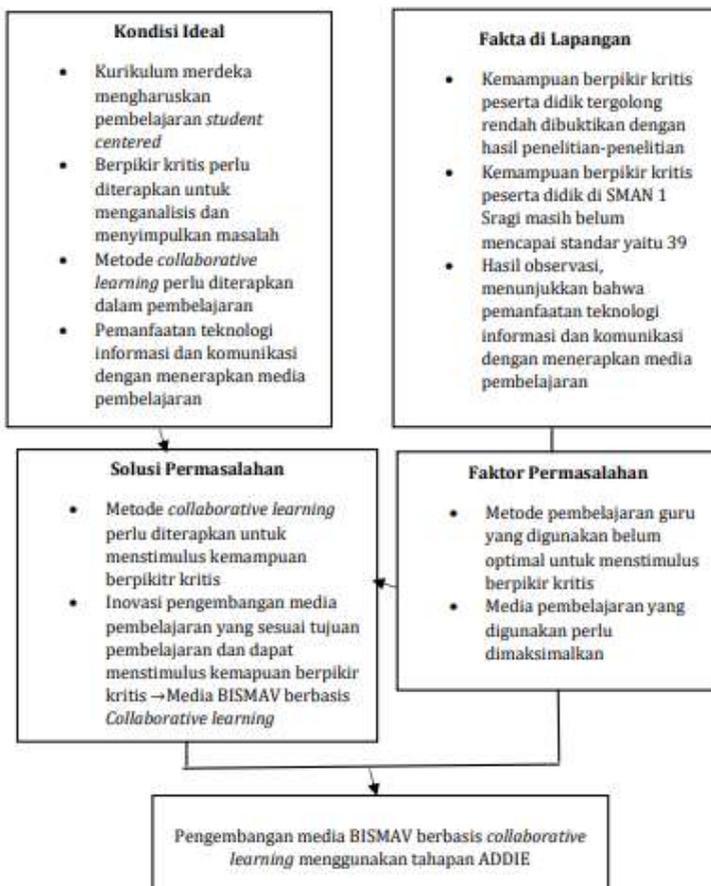
### **C. Kerangka Berpikir**

Berdasarkan penjelasan mengenai masalah yang diuraikan dalam latar belakang, terdapat kendala dalam proses pembelajaran biologi. Ditemukan bahwa rata-rata skor kemampuan berpikir kritis peserta didik adalah 39, yang masih berada di bawah standar yang ditetapkan. Hal ini diperkuat oleh hasil analisis di sekolah yang menunjukkan bahwa soal-soal asesmen formatif yang diberikan oleh guru masih berada pada level kognitif rendah. Guru hanya menyajikan soal-soal pada tingkatan C1 (mengingat) hingga C3 (menerapkan).

Menurut Ramdani et al., (2022) Pembelajaran berbasis *collaborative learning* sangat dianjurkan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Hal ini diperkuat oleh gagasan dari (Cheng, 2013) bahwa selama *collaborative learning*, peserta didik diberikan kesempatan untuk berkomunikasi dan

berhubungan dengan teman sejawatnya, melakukan perkenalan dan melakukan percakapan, sehingga hal ini dapat menjiwai peserta didik untuk menumbuhkan kemampuan berpikir kritis. Saat kegiatan kelompok, interaksi *collaborative learning* dapat mendorong anggota kelompok untuk mendiskusikan ide dan sudut pandang satu sama lain.

Pentingnya *collaboration* dalam peningkatan kualitas belajar mengajar (Tumimomor dan Wahyono, 2013). Perlu adanya dukungan terhadap media pembelajaran sebagai alat yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran sehingga dapat menggugah minat dan pikiran peserta didik serta membantu mencapai tujuan pembelajaran (Ikhsan, 2019). *Smart Application Creator* (SAC) adalah salah satu aplikasi yang dapat digunakan untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis Android. Media pembelajaran biologi BISMAV dikembangkan dengan berbasis pada *collaborative learning* untuk merangsang kemampuan berpikir kritis. Kerangka berpikir disajikan pada Gambar 2.1.



**Gambar 2.1** Kerangka Berpikir

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Model Pengembangan

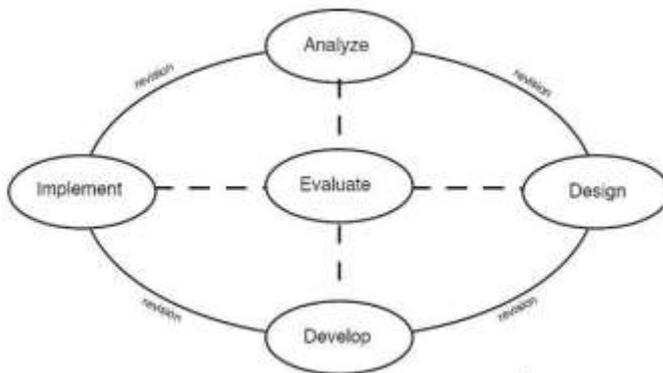
Metode *Research and Development* (R&D) yang dikenal sebagai salah satu metode penelitian dan pengembangan. Produk yang dikembangkan berbasis *collaborative learning* yang dikenal dengan nama BISMAV (*Biology Smart Application Virus*) menjadi tujuan penelitian ini. Penelitian jenis ini bertujuan untuk mengembangkan suatu produk baru dan memperbaiki kualitas produk saat ini dengan melakukan sejumlah uji coba guna menilai efektivitas produk tersebut (Ameriza dan Jalinus, 2021). Metode ADDIE merupakan model pengembangan yang diimplementasikan dalam penelitian ini. Alasan pemilihan model tersebut yaitu karena teknik ADDIE memberikan strategi dasar. Meskipun demikian, ini efisien dalam pelaksanaannya. Namun, penerapannya dapat dilakukan secara sistematis (Branch, 2009). Model ADDIE sangat efisien dan mudah digunakan dalam proses pengembangan media pembelajaran, khususnya pada BISMAV (Sugihartini dan Yudiana, 2018).

Tahapan dalam Model ADDIE mencakup lima fase: *Analysis* (analisis), *Design* (desain), *Development* (pengembangan), *Implementation* (implementasi), dan

*Evaluation* (evaluasi). Model ini sangat membantu dalam proses pengembangan perangkat pembelajaran (Branch, 2009). Berdasarkan evaluasi beberapa validator ahli, penelitian tersebut bertujuan untuk mengembangkan suatu media pembelajaran yang telah ditentukan layak dan dapat diimplementasikan. (Setiawan et al., 2021).

## B. Prosedur Pengembangan

Model ADDIE dalam penelitian dan pengembangan dirancang oleh dua ahli, yaitu Reiser dan Molenda. Branch (2009) mengembangkan model ADDIE untuk desain sistem pembelajaran disajikan pada Gambar 3.1.



**Gambar 3.1** Skema Model Pengembangan ADDIE

### 1. Tahap *Analysis* (Analisis)

Pada tahap ini, aktivitas yang utama dilakukan adalah menganalisis kebutuhan produk. Inovasi produk dimulai

dengan menemukan masalah potensial atau masalah pembelajaran atau teknik yang digunakan. Tahapan diawali dengan menganalisis kebutuhan dan kurikulum pembelajaran biologi.

a. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan digunakan agar mendapatkan pemahaman tentang situasi yang berlangsung saat di lapangan dan untuk mengevaluasi kebutuhan serta kesulitan hambatan yang ditemui saat proses pembelajaran berlangsung yang melibatkan guru dan peserta didik.

Pada tahap ini, peneliti mengadakan kegiatan wawancara dengan seorang guru biologi di SMAN 1 Sragi agar dapat mengumpulkan berbagai informasi. Selain itu, Peneliti menggunakan kuesioner untuk memahami pengalaman peserta didik selama pembelajaran yang dibagikan untuk peserta didik yang berpartisipasi menjadi responden. Hasilnya menunjukkan bahwa dalam pengajaran materi biologi, media yang mengandung indikator berpikir kritis diperlukan. Permasalahan yang sudah diuraikan, peneliti menciptakan rancangan media untuk pembelajaran biologi yang mengandung indikator berpikir kritis.

## b. Analisis Kurikulum

Hasil pembelajaran, tujuan pembelajaran, dan alur tujuan pembelajaran saat ini semuanya dikaji dalam analisis kurikulum.

### 2. Tahap *Design* (Desain)

Selama proses di tahap desain, peneliti mengembangkan suatu produk secara rinci. Peneliti menyusun desain menggunakan *software Microsoft Word* yang mencakup konsep produk, pemilihan media pembelajaran, fitur-fitur aplikasi, tampilan menu aplikasi, dan format tulisan dengan mempertimbangkan hasil dari analisis kebutuhan dan kurikulum pembelajaran yang telah dilaksanakan sebelumnya. Berikut ini disajikan Tabel 3.1 spesifikasi sejumlah fitur yang terdapat di dalam aplikasi.

**Tabel 3.1** *Fitur pada Aplikasi*

<b>No.</b>	<b>Nama Fitur</b>	<b>Keterangan</b>
1.	Petunjuk penggunaan	Fitur petunjuk penggunaan memuat tata cara dalam penggunaan media yang dikembangkan.
2.	Capaian pembelajaran	Fitur capaian pembelajaran memuat penjelasan capaian pembelajaran dalam kurikulum merdeka.
3.	Tujuan pembelajaran	Fitur tujuan pembelajaran memuat penjelasan tujuan yang harus dicapai dalam pembelajaran
4.	<i>Bio Learn</i>	Fitur <i>Bio Learn</i> memuat referensi bacaan materi mencakup informasi tentang virus yang dipelajari dan

**Tabel 3.1** *Fitur pada Aplikasi*

No.	Nama Fitur	Keterangan
		memiliki potensi untuk merangsang kemampuan berpikir kritis pada peserta didik
5.	<i>Bio Think</i>	Fitur <i>Bio Think</i> berisi suatu permasalahan terkait virus yang disampaikan dalam bentuk tulisan dan gambar dalam kehidupan berbasis <i>collaborative learning</i> agar dapat menstimulus kemampuan berpikir kritis.
6.	<i>Bio Link</i>	Fitur <i>Bio Link</i> berisi tautan dari situs youtube yang bisa diakses untuk mendapatkan informasi tambahan tentang materi yang sedang dipelajari.
7.	<i>Bio Quiz</i>	Fitur <i>Bio Quiz</i> yang memuat mengenai latihan soal berkaitan dengan materi virus yang sudah dipelajari sebelumnya untuk menguji pemahaman peserta didik dan menstimulus berpikir kritis.
8.	<i>Bio Note</i>	Fitur <i>Bio Note</i> berisi ringkasan singkat mengenai poin-poin materi tentang virus.
9.	Profil Pengembang	Fitur profil pengembang berisi tentang biodata atau riwayat hidup tentang pengembang.

### 3. Tahap *Development* (Pengembangan)

Media pembelajaran yang dibuat dengan *software Smart Apps Creator* (SAC) adalah produk yang dikembangkan. *Software Smart Apps Creator* ini mencakup profil pengembang, capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, dan petunjuk penggunaan aplikasi *BISMAV*, *Bio Learn*, *Bio Think*, *Bio Link*,

Bio Quiz, dan Bio Note. Fitur tersebut akan digunakan untuk mengembangkan produk BISMAV pada saat ini.

Pada langkah selanjutnya, setelah selesai diwujudkan menjadi produk BISMAV dengan bantuan *software Smart Apps Creator*, akan divalidasi oleh para ahli yaitu ahli materi, media, dan metodologi. Instrumen validasi untuk kelayakan media pembelajaran mencakup pernyataan untuk validator mengenai elemen yang ada di media BISMAV yang dikembangkan. Setelah produk dilakukan validasi dari para ahli, yaitu ahli materi, ahli media, dan ahli metodologi, akan didapatkan saran untuk perbaikan. Selanjutnya, perbaikan dilakukan sesuai dengan masukan para validator. Setelah proses validasi selesai dan produk dinyatakan layak, produk tersebut siap untuk diterapkan.

#### 4. Tahap *Implementation* (Implementasi)

Tahap keempat, yaitu implementasi, melibatkan penerapan rencana media pembelajaran ke dalam lingkungan kelas yang sebenarnya. Pengujian dalam skala kecil dilaksanakan pada 34 peserta didik. Tujuan utama dari tahap ini yaitu mendorong peserta didik dalam meraih tujuan pembelajaran dan menyelesaikan masalah yang telah mereka hadapi sebelumnya (Cahyadi, 2019). Pada tahap implementasi, Guru dan peserta didik juga akan menerima angket dari peneliti yang berisi sejumlah pertanyaan seputar aplikasi

BISMAV. Aplikasi akan dibuat lebih baik dengan bantuan masukan atau saran dari guru dan peserta didik.

#### 5. Tahap *Evaluation* (Evaluasi)

Tahap terakhir, yaitu evaluasi bertujuan untuk mengevaluasi suatu produk pembelajaran yang sudah dikembangkan memenuhi kebutuhan sekolah. Tahap ini, peneliti akan menyempurnakan produk berdasarkan masukan atau tanggapan yang diperoleh dari hasil angket validasi.

### **C. Desain Uji Coba Produk**

#### 1. Desain Uji Coba

Selama uji coba produk, validasi diterapkan terhadap media pembelajaran dalam bentuk BISMAV untuk menilai kelayakannya. Proses validasi ini melibatkan para ahli yang terdiri dari ahli materi, media, dan ahli metodologi. Hasil dari evaluasi terhadap validasi kemudian akan dianalisis untuk diterapkan sebagai landasan dalam melakukan perbaikan atau revisi terhadap produk awal. Langkah tersebut dilakukan untuk memastikan media pembelajaran yang dihasilkan memenuhi standar kelayakan.

Setelah melewati tahap validasi, media BISMAV untuk pembelajaran yang telah dikembangkan akan direvisi berdasarkan dari hasil evaluasi yang diperoleh. Revisi tersebut perlu dilakukan untuk melakukan perbaikan terhadap kekurangan yang dijumpai selama validasi. Kemudian, media

BISMAV untuk pembelajaran yang sudah divalidasi akan diuji coba penggunaannya. Uji coba ini dilakukan di SMAN 1 Sragi dengan menerapkan media BISMAV untuk pembelajaran tersebut dalam langkah belajar mengajar. Peneliti dapat melakukan observasi terhadap kegiatan subjek selama uji coba. Peneliti juga dapat menggunakan angket yang disampaikan terhadap peserta didik setelah kelas selesai untuk mengevaluasi tanggapan peserta didik terhadap produk. Selain itu, peneliti juga bisa melakukan wawancara terhadap guru biologi untuk mendapatkan informasi lebih lanjut tentang media BISMAV untuk pembelajaran yang telah dikembangkan.

## 2. Subjek Coba

Subjek dalam penelitian mencakup peneliti yang berperan sebagai pengembang media, sedangkan peserta didik uji produk yaitu kelas XI MIPA yang menggunakan ponsel pintar yang sudah versi *android*. Validasi dilakukan oleh dosen yang dipilih menjadi ahli materi, media, dan ahli metodologi, serta seorang pendidik atau guru biologi di SMAN 1 Sragi yang bertindak sebagai praktisi. Subjek penelitian ini meliputi sejumlah ahli yaitu, 1 ahli materi, 1 ahli media pembelajaran, 1 ahli metodologi, dan 1 guru biologi sebagai praktisi. Selain itu, subjek penelitian tersebut terdiri dari 34 peserta didik kelas XI MIPA SMAN 1 Sragi yang disediakan oleh peneliti angket penilaian kelayakan media pembelajaran BISMAV.

*Purposive sampling* diterapkan dalam memilih responden untuk penelitian ini berdasarkan pertimbangan khusus (Sugiyono, 2019). Penelitian ini menggunakan metode *purposive sampling* karena tidak semua responden memenuhi syarat fenomena yang akan diteliti, maka penelitian ini menerapkan metode *purposive sampling*. Kelas XI yang mempunyai kemampuan tinggi dan sedang merupakan populasi sampel penelitian. Pemilihan peserta didik direkomendasikan oleh guru biologi.

#### **D. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data**

Teknik dan instrumen pengumpulan data dalam penelitian pengembangan media BISMAY berbasis *collaborative learning* untuk menstimulus kemampuan berpikir kritis pada materi virus kelas X mencakup:

##### 1. Observasi

Kegiatan observasi adalah salah satu teknik yang diterapkan dengan memperhatikan melalui seksama dan mencatat data dengan cara terstruktur (Riinawati, 2021). Tujuan pengamatan atau observasi langsung yang dilaksanakan oleh peneliti melalui pengamatan secara langsung agar dapat mengumpulkan data beserta informasi mengenai media pembelajaran yang diterapkan, teknik yang digunakan selama proses pembelajaran, mengidentifikasi bagaimana keduanya berinteraksi satu sama lain dan

tindakannya. Pada bulan April 2023, observasi offline dilaksanakan di SMAN 1 Sragi agar dapat menemukan masalah atau kesulitan dalam pembelajaran biologi.

## 2. Wawancara

Peneliti melaksanakan kegiatan pertemuan secara langsung bertujuan untuk melakukan wawancara dengan salah satu guru atau pendidik mata pelajaran biologi di SMAN 1 Sragi. Kegiatan tersebut dilaksanakan pada rentang tanggal 14 April 2023. Kegiatan wawancara dilaksanakan untuk mendapati masalah saat pembelajaran. Kegiatan tersebut dilaksanakan secara terstruktur dengan mengaplikasikan panduan wawancara yang telah disusun oleh peneliti (lampiran 1 halaman 144). Kegiatan ini bertujuan untuk melakukan analisis kebutuhan dalam pengembangan produk yang akan dikembangkan.

## 3. Kuesioner (Angket)

Pada penelitian ini, sejumlah angket disebarluaskan untuk berbagai pihak. Hal ini, termasuk angket analisis kebutuhan yang disebarluaskan untuk peserta didik (lampiran 2 halaman 153), angket evaluasi oleh ahli media (lampiran 7 halaman 194), ahli materi (lampiran 6 halaman 184), angket evaluasi ahli metodologi (lampiran 8 halaman 203), angket yang diisi untuk peserta didik sebagai responden (lampiran 10 halaman 216), dan angket penilaian praktisi untuk guru biologi

(lampiran 9 halaman 209) untuk mengevaluasi mutu terhadap kualitas media pembelajaran BISMAY yang berbasis *collaborative learning* dalam menstimulus kemampuan berpikir kritis pada peserta didik kelas X SMA dalam memahami materi virus.

#### 4. Dokumentasi

Pengumpulan bahan atau data, baik dalam bentuk tulisan maupun gambar, yang diperlukan untuk kegiatan penelitian dikenal sebagai dokumentasi. Dokumentasi umumnya memiliki sifat historis atau terjadi pada masa era sebelumnya. Dokumentasi dilakukan selama tahap pra-riset, termasuk analisis kebutuhan dan analisis kurikulum, dengan mengacu pada literatur dari buku referensi, jurnal, dan sumber lainnya. Selain itu, dokumentasi juga dilakukan selama tahap desain, saat peneliti merancang langkah-langkah, serta selama tahap pengembangan, saat aplikasi sedang dikembangkan.

#### **E. Teknik Analisis Data**

Teknik analisis yang diberlakukan dalam penelitian ini mencakup penerapan analisis kuantitatif dan kualitatif data yang didapatkan. Teknik analisis yang diterapkan termasuk:

##### 1. Analisis Validitas Ahli

Analisis validitas ahli diterapkan dalam mengevaluasi apakah media pembelajaran BISMAY berbasis *collaborative learning* yang dikembangkan layak untuk menstimulus

kemampuan berpikir kritis pada peserta didik kelas X SMA dalam memahami materi virus. Penelitian ini menerapkan kuantitatif dan kualitatif data untuk mendukung analisis tersebut. Data kuantitatif didapatkan dari evaluasi yang menghasilkan angka berdasarkan penilaian terhadap kelayakan media pembelajaran. Sementara itu, data kualitatif berasal dari informasi yang diberikan berupa masukan atau saran dari para validator ahli, yaitu ahli media, materi, dan ahli metodologi. Evaluasi lembar validasi oleh para ahli ini dilakukan dengan mengikuti prosedur sebagai berikut:

- a. Membuat Tabel Distribusi
- b. Mengubah data kualitatif yang dihasilkan oleh validator ahli menjadi data kuantitatif dengan menerapkan penggunaan skala *likert*. *Skala likert* adalah jenis skala yang paling umum diterapkan pada survei penelitian, *skala likert* dalam penggunaannya, terdapat pernyataan yang dapat bersifat positif atau negatif. Penilaian menggunakan skala *likert* ini, jawaban setiap butir-butir pada instrumen dikelompokkan dalam lima pilihan. Setiap indikator yang dinilai menggunakan skor skala 1-5 yang diberikan, yaitu 5 (sangat baik), 4 (baik), 3 (cukup), 2 (kurang baik), 1 (sangat kurang baik). Adapun rubrik penilaian dapat dilihat pada Tabel 3.2 berikut ini:

**Tabel 3.2** *Skala Likert*

No.	Pertanyaan	Keterangan
1.	SB (Sangat baik)	5
2.	B (Baik)	4
3.	C (Cukup)	3
4.	KB (Kurang Baik)	2
5.	SKB (Sangat Kurang Baik)	1

(Riduwan, 2016)

## c. Menghitung Presentase Skor

Data yang diambil dari angket selanjutnya dilakukan analisis secara deskriptif dengan menerapkan rumus persentase sebagai berikut.

$$Ps = \frac{s}{n} \times 100$$

Keterangan :

*Ps* = Nilai (Persentase)*s* = Jumlah skor yang diperoleh*n* = Jumlah nilai ideal dalam 1 item

(Riduwan, 2016)

## d. Persentase hasil pada skor disesuaikan dengan kategori

kelayakan BISMAV yang terdapat pada Tabel 3.2

Kemudian hasil persentase kelayakan yang diperoleh,

selanjutnya di paparkan dalam bentuk kriteria kelayakan

berdasarkan Tabel 3.3 sebagai berikut :

**Tabel 3.3** *Kriteria Persentase Skor Validasi*

No.	Kategori	Skor
1.	Sangat tidak layak dan tidak dapat digunakan	0%-20%
2.	Tidak layak dan tidak dapat digunakan	21%-40%
3.	Cukup layak dan dapat digunakan dengan revisi besar	41%-60%
4.	Layak dan dapat digunakan dengan revisi sebagian	61%-80%
5.	Sangat layak dan dapat digunakan dengan revisi kecil	81%-100%

(Riduwan, 2016)

## 2. Analisis Angket Responden

Analisis angket responden diterapkan dalam mengevaluasi tanggapan pendidik biologi sebagai praktisi serta didik terhadap kualitas media pembelajaran BISMAV berbasis *collaborative learning* dalam menstimulus kemampuan berpikir kritis pada materi virus kelas X SMA. Analisis ini diterapkan dengan prosedur berikut:

- a. Data dari hasil angket responden tanggapan guru dan peserta didik disesuaikan menjadi data kuantitatif yang dianalisis menggunakan skala *likert* yang terdapat pada Tabel 3.4.

**Tabel 3.4** *Skala Likert*

No.	Pertanyaan	Keterangan
1.	SB (Sangat baik)	5
2.	B (Baik)	4
3.	C (Cukup)	3
4.	KB (Kurang Baik)	2
5.	SKB (Sangat Kurang Baik)	1

---

(Riduwan, 2016)

- b. Menghitung persentase skor menerapkan rumus persentase sebagai berikut.

$$\text{Hasil} = \frac{\text{total yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$$

- c. Persentase hasil skor disesuaikan dengan kriteria angket respon yang terdapat pada Tabel 3.5.

**Tabel 3.5** *Kriteria Persentase Angket Respon*

<b>No.</b>	<b>Kategori</b>	<b>Skor</b>
1.	Sangat tidak layak dan tidak dapat digunakan	0%-20%
2.	Tidak layak dan tidak dapat digunakan	21%-40%
3.	Cukup layak dan dapat digunakan dengan revisi besar	41%-60%
4.	Layak dan dapat digunakan dengan revisi sebagian	61%-80%
5.	Sangat layak dan dapat digunakan dengan revisi kecil	81%-100%

(Riduwan, 2016)

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Pengembangan Produk

Penelitian ini menghasilkan suatu produk yang dikenal sebagai BISMAV (*Biology Smart Application Creator*). Aplikasi *android* adalah sebuah opsi alternatif untuk pembelajaran biologi yang berfokus pada materi virus, dikembangkan oleh *software Smart Apps Creator*. Konten aplikasi BISMAV termasuk profil pengembang, capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, fitur petunjuk, *Bio Learn*, *Bio Think*, *Bio Link*, *Bio Quiz*, dan *Bio Note*.

Hasil produk aplikasi BISMAV ini divalidasi oleh ahli materi, ahli media, dan ahli metodologi pembelajaran. Peneliti juga menguji respons kelayakan guru biologi dan peserta didik dengan menggunakan model pengembangan media pembelajaran ADDIE. Pengembangan produk menggunakan model ADDIE diawali pada tahap analisis (*analysis*) dan tahap desain (*design*), kemudian dilanjutkan tahap pengembangan (*development*), tahap implementasi (*implementation*), dan yang terakhir tahap evaluasi (*evaluation*).

## 1. Analisis

Tahap analisis adalah langkah yang bertujuan untuk mengidentifikasi potensi dan masalah dalam proses pembelajaran serta metode yang digunakan. Analisis kebutuhan dan kurikulum adalah dua bagian dari tahap analisis. Pada tahap pertama, guru biologi diwawancarai dan kuesioner dibagikan kepada semua peserta didik. Berikut ini adalah hasil analisis kebutuhan dan analisis kurikulum dari kegiatan yang dilakukan selama tahap analisis:

### a. Analisis Kebutuhan

Tahap analisis adalah langkah yang bertujuan untuk mengidentifikasi potensi dan masalah dalam proses pembelajaran serta metode yang digunakan. Menurut temuan dari wawancara dengan guru biologi dan jawaban dari angket pra-riset yang dibagikan kepada peserta didik, beberapa hal ditemukan, antara lain:

- 1) Peserta didik membutuhkan referensi tambahan untuk mendukung pembelajaran biologi.
- 2) Guru biologi menginginkan materi pembelajaran yang dibuatnya dapat menunjang proses pembelajaran biologi.
- 3) Guru biologi menginginkan adanya media pembelajaran yang memuat indikator berpikir kritis di dalamnya.

- 4) Peserta didik menginginkan adanya media pembelajaran yang dapat mempermudah dalam mempelajari materi biologi yang kompleks.
- 5) Peserta didik menginginkan media pembelajaran yang didalamnya memuat antara teks, gambar, video, quiz, serta terdapat kegiatan berkelompok.

b. Analisis Kurikulum

Tujuan analisis kurikulum adalah untuk mempelajari tujuan pembelajaran, capaian pembelajaran, serta alur tujuan pembelajaran yang sedang berlaku. Beberapa aspek yang ditemukan termasuk:

- 1) Sebanyak 65,1% peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami materi pelajaran yang kompleks. Salah satunya materi virus
- 2) Perubahan kurikulum sering menyebabkan kurangnya waktu untuk mencapai tujuan pembelajaran, karena adanya kegiatan proyek profil pelajar Pancasila yang bertujuan meningkatkan kemampuan peserta didik tetapi mengakibatkan keterlambatan dalam penyampaian materi.

Hasil wawancara pra-riset tentang kebutuhan dalam proses pembelajaran biologi dan hasil pengisian kuesioner dari 84 peserta didik kelas XI dan XII SMAN 1 Sragi dapat dilihat pada lampiran 1 dan lampiran 3 pada halaman 144 dan 158.

## **2. Design**

Media BISMAY yang akan dikembangkan akan melalui tahap desain. Berdasarkan temuan analisis kebutuhan, 96,4% peserta didik setuju bahwa media pembelajaran harus mencakup teks, gambar, dan video untuk mendukung proses pembelajaran biologi materi virus di kelas X. Tahap desain ini terdiri dari beberapa langkah, yaitu

### **a. Perancangan Materi**

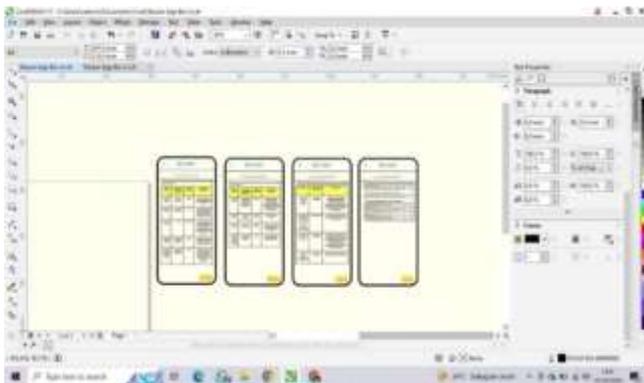
Tahap pertama dalam pembuatan aplikasi BISMAY adalah perancangan materi. Pada tahap ini, peneliti menganalisis kurikulum, pencapaian pembelajaran, dan tujuan pembelajaran dari kurikulum merdeka, dengan penekanan khusus pada materi virus yang ada di semester pertama Fase E.

### **b. Pemilihan Media**

Peneliti mengembangkan media pembelajaran bernama BISMAY dengan bantuan aplikasi *Smart Apps Creator*. Media BISMAY ini mencakup petunjuk penggunaan, capaian dan tujuan pembelajaran, materi tentang virus, kegiatan *collaborative learning*, tautan video YouTube, latihan soal, rangkuman materi virus, dan profil pengembang. Software *Smart Apps Creator* digunakan untuk membuat aplikasi BISMAY, dan aplikasi *Canva* dan *Corel Draw* digunakan untuk mendesain tampilannya.



**Gambar 4.1** Pembuatan desain layout dengan Canva



**Gambar 4.2** Pembuatan desain layout dengan Corel Draw



**Gambar 4.3** Pembuatan aplikasi dengan Smart Apps Creator

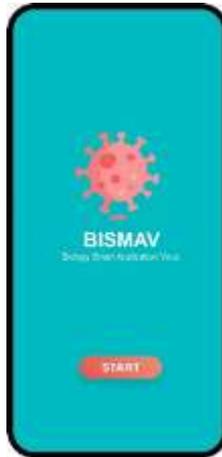
#### c. Penentuan Format

Software *Smart Apps Creator* digunakan untuk membuat aplikasi BISMAY yang menarik dengan menggunakan alat seperti *Canva*, *Corel Draw*, dan *Microsoft Word*. Tampilan awal BISMAY terdiri dari *Start Menu* dan kedua tampilan *Home*. Kedua tampilan ini memiliki profil pengembang, capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, menu petunjuk, profil pengembang, *Bio Learn*, *Bio Link*, *Bio Think*, *Bio Quiz*, dan *Bio Note*.

#### d. Rancangan Tampilan Produk

Desain tampilan produk adalah rancangan keseluruhan dari media pembelajaran. Berikut ini adalah desain tampilan produk yang dikembangkan oleh peneliti.

- 1) Rancangan tampilan produk aplikasi pada *Start menu* atau menu awal yang berisi logo, nama aplikasi, dan tombol dimulai.



**Gambar 4.4** *Tampilan Start Menu*

- 2) Rancangan tampilan produk aplikasi pada *Home* yang berisi yang mencakup petunjuk penggunaan aplikasi, capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, profil pengembang, serta daftar menu (*Bio Learn, Bio Link, Bio Think, Bio Quiz, dan Bio Note*).



**Gambar 4.5** *Tampilan Home*

- 3) Rancangan tampilan produk aplikasi pada petunjuk penggunaan, tampilan berisi tata cara dalam penggunaan aplikasi yang sudah dikembangkan.



**Gambar 4.6** *Tampilan Petunjuk*

- 4) Rancangan tampilan produk aplikasi pada capaian pembelajaran, tampilan berisi penjelasan capaian pembelajaran dalam kurikulum merdeka.



**Gambar 4.7** *Tampilan Capaian Pembelajaran*

- 5) Rancangan tampilan produk aplikasi berdasarkan tujuan pembelajaran, tampilan berisi penjelasan tujuan yang harus dicapai dalam pembelajaran.



**Gambar 4.8** *Tampilan Tujuan Pembelajaran*

- 6) Rancangan tampilan produk aplikasi pada *Bio Learn*, tampilan fitur berisi bahan referensi yang teliti termasuk informasi bacaan materi berisi informasi tentang virus yang dipelajari dan berpotensi menstimulus kemampuan berpikir penalaran secara kritis pada peserta didik.



**Gambar 4.9** Tampilan *Bio Learn*

- 7) Rancangan tampilan produk aplikasi pada *Bio Link*, tampilan tersebut terdapat link menuju website YouTube yang dapat digunakan untuk mempelajari lebih lanjut materi pelajaran yang sedang dipelajari.



**Gambar 4.10** Tampilan Bio Link

- 8) Rancangan tampilan produk aplikasi pada *Bio Think*, tampilan berisi suatu permasalahan terkait virus yang disampaikan dalam bentuk tulisan dan gambar dalam kehidupan berbasis *collaborative learning* agar dapat menstimulus kemampuan berpikir kritis.



**Gambar 4.11** Tampilan Bio Think

- 9) Rancangan tampilan produk aplikasi pada *Bio Quiz*, tampilan berisi soal-soal latihan yang menguji pemahaman peserta didik dan mendorong berpikir kritis terkait materi virus yang telah dipelajari sebelumnya..



**Gambar 4.12** Tampilan *Bio Quiz*

- 10) Rancangan tampilan produk aplikasi pada *Bio Note*, tampilan terdiri dari ringkasan singkat poin-poin penting tentang virus.



**Gambar 4.13** *Tampilan Bio Note*

- 11) Rancangan tampilan produk aplikasi pada profil pengembang, tampilan berisi biodata atau riwayat hidup tentang pengembang.



**Gambar 4.14** *Tampilan Profil Pengembang*

### **3. Development**

Produk yang dikembangkan untuk aplikasi media BISMAY akan divalidasi oleh para ahli pada tahap pengembangan, yang merupakan tahap perbaikan dan penyempurnaan produk yang telah direncanakan pada tahap desain. Tujuan dari validasi ini adalah untuk mengevaluasi kelayakan produk tersebut. Tahap penelitian ini, validasi dilakukan dengan menggunakan setiap masukan dan rekomendasi dari validator sebagai panduan utama untuk memperbaiki produk aplikasi media BISMAY. Validasi yang dilaksanakan dalam penelitian ini meliputi.

#### **a. Validasi Ahli Media**

Validator yang bertindak sebagai ahli media adalah Ibu Nisa Rasyida, M.Pd., dosen Pendidikan Biologi di UIN Walisongo Semarang. Proses validasi media dilakukan untuk meninjau dan mengevaluasi kelayakan aplikasi media BISMAY dari berbagai aspek, termasuk rekayasa perangkat lunak, keberfungsian media, komunikasi visual, kualitas produk, dan koefisien produk.

#### **b. Validasi Ahli Materi**

Validator yang bertindak sebagai ahli materi adalah Ibu Dwimey Ayudewardari Pranatami, M.Sc., dosen Pendidikan Biologi UIN Walisongo Semarang. Proses validasi materi dilakukan untuk Validasi meninjau dan mengevaluasi

kelayakan materi virus yang disajikan dalam aplikasi media BISMAV dari aspek seperti desain pembelajaran, isi materi, dan penggunaan bahasa yang komunikasi.

c. Validasi Ahli Metodologi

Validator yang bertindak sebagai ahli metodologi adalah Ibu Ndzani Latifatur Rofiah, M.Pd., dosen Pendidikan Biologi UIN Walisongo Semarang. Validasi metodologi dilakukan untuk meninjau dan mengevaluasi muatan *collaborative learning* dan berpikir kritis. Aspek yang dievaluasi termasuk kemampuan untuk bekerja sama dalam kelompok, beradaptasi dengan berbagai situasi, produktif, empati dan perspektif yang berbeda, berkompromi dengan anggota kelompok lain, inferensi atau kesimpulan, penjelasan sederhana, strategi dan taktik, dan mengidentifikasi asumsi. Selain itu, juga melihat dan mempertimbangkan yang di observasi.

#### **4. Implementation**

Tahap implementasi melibatkan penerapan aplikasi media BISMAV dalam konteks penelitian, dengan tujuan untuk menilai tanggapan dari guru Biologi dan peserta didik terhadap penggunaan aplikasi tersebut. Setelah dilakukan penilaian oleh validator pada tahap *development*, media BISMAV diterapkan di kelas dan dilakukan 1 kali pertemuan

selama 2 jam pelajaran, masing-masing 25 menit (2× 45 menit).

a. Tanggapan Guru Biologi

Guru biologi SMAN 1 Sragi yang menjadi responden untuk menanggapi kelayakan aplikasi media BISMAY adalah Tyastiti Kusumaningrum, S.Pd. Tanggapan dari guru biologi meliputi aspek, yaitu kesesuaian, kejelasan sajian, kemudahan dan akses, keterjangkauan, komponen penyajian, tata letak, dan penggunaan bahasa dari produk aplikasi media BISMAY pada materi virus.

b. Tanggapan Peserta Didik

Pengujian tahap implementasi produk aplikasi media BISMAY dilakukan pada peserta didik kelas XI SMAN 1 Sragi dalam skala kecil yang melibatkan 34 peserta didik. Peserta didik memberikan penilaian terhadap produk aplikasi media BISMAY dengan aspek seperti, desain media, isi materi, keefisien produk, dan manfaat penggunaan produk media BISMAY pada materi virus.

Hasil dari tanggapan guru biologi dan peserta didik uji respon peserta didik dijelaskan pada sub bab “Hasil Uji Coba Produk”.

## **5. Evaluation**

Tahap evaluasi dilakukan pada setiap tahap dalam model pengembangan ADDIE, mulai dari analisis hingga

implementasi. Penilaian hasil didasarkan pada data yang diperoleh dari analisis dan kelayakan produk. Hasil evaluasi digunakan sebagai umpan balik untuk pengembangan media BISMAY. Hasil evaluasi digunakan untuk membuat revisi agar media menjadi sepenuhnya layak untuk membantu mempelajari materi virus.

## **B. Hasil Uji Coba Produk**

Media pembelajaran BISMAY yang menggunakan pembelajaran *collaborative learning* bertujuan untuk menstimulus kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam mempelajari materi virus kelas X SMA, Aplikasi BISMAY telah melewati uji kelayakan pada tahap pengembangan oleh ahli dalam bidang materi, media, dan metodologi. Pada tahap *implementation* digunakan untuk memastikan tingkat kualitas produk dengan dilakukan uji coba, hasilnya sebagai berikut.

### **1. Validasi Ahli Materi**

Media pembelajaran BISMAY yang dikembangkan divalidasi oleh ahli materi, Ibu Ayudewardari Pranatami, M.Sc. Evaluasi mencakup aspek-aspek yang berkaitan dengan materi, termasuk desain pembelajaran, isi materi, dan penggunaan bahasa yang komunikatif. Proses validasi oleh ahli materi bertujuan untuk menilai kelayakan produk berdasarkan isi materinya. Materi merupakan komponen penting dalam media pembelajaran yang digunakan dalam

proses pembelajaran. Hasil dari validasi ahli materi disajikan dalam Tabel 4.1 sebagai berikut.

**Tabel 4.1** Hasil Validasi Ahli Materi

No.	Aspek	Skor	Skor Max	Persentase	Kriteria
1.	Desain Pembelajaran	22	30	73%	Layak
2.	Isi Materi	31	40	77%	Layak
3.	Penggunaan Bahasa yang Komunikasi	24	30	80%	Layak
<b>Jumlah Skor/Persentase</b>		<b>77</b>	<b>100</b>	<b>77%</b>	<b>Layak</b>

*Sumber : Data Penelitian*

Berdasarkan Tabel 4.1, penilaian validasi materi mencakup beberapa aspek: aspek desain pembelajaran memperoleh persentase 73%, aspek isi materi memperoleh persentase 77%, dan aspek penggunaan bahasa komunikatif memperoleh persentase 80%. Secara keseluruhan didapatkan hasil persentase skor sebanyak 77%. Mempertimbangkan dari kriteria yang sudah ditentukan, hasil persentase menunjukkan kriteria bahwa aplikasi media BISMAY layak untuk digunakan dan di uji cobakan dengan revisi sebagian.

## 2. Validasi Ahli Media

Setelah dievaluasi oleh ahli media, Ibu Nisa Rasyida, M.Pd., media pembelajaran BISMAY divalidasi. Evaluasi aspek tersebut meliputi rekayasa perangkat lunak, keberfungsian media, komunikasi visual, kualitas produk, dan koefisien

produk. Validasi ahli media digunakan untuk mengetahui layak atau tidaknya produk berdasarkan kualitas media dan aksesibilitas dapat digunakan sebagai media pembelajaran untuk menunjang proses pembelajaran. Hasil validasi dari ahli media disajikan dalam Tabel 4.2 sebagai berikut.

**Tabel 4.2 Hasil Validasi Ahli Media**

No.	Aspek	Skor	Skor Max	Persentase	Kriteria
1.	Rekayasa Perangkat Lunak	16	20	80%	Layak
2.	Keberfungsian Media	18	25	72%	Layak
3.	Komunikasi Visual	28	40	70%	Layak
4.	Kualitas Produk	8	10	80%	Layak
5.	Koefisien Produk	8	10	80%	Layak
<b>Jumlah Skor/Persentase</b>		<b>78</b>	<b>105</b>	<b>74%</b>	<b>Layak</b>

*Sumber : Data Penelitian*

Berdasarkan Tabel 4.2, penilaian oleh ahli media mencakup beberapa aspek, di antaranya rekayasa perangkat lunak yang memperoleh persentase 80%, aspek keberfungsian media memperoleh 72%, aspek komunikasi visual memperoleh 70%, aspek kualitas produk memperoleh 80%, dan aspek koefisien produk memperoleh 80%. Secara keseluruhan didapatkan hasil persentase skor sebanyak 74%. Mempertimbangkan dari kriteria yang sudah ditentukan, hasil

presentase menunjukkan kriteria bahwa aplikasi media pembelajaran BISMAY layak untuk digunakan dan diuji cobakan dengan revisi sebagian.

### 3. Validasi Ahli Metodologi

Media pembelajaran BISMAY yang dikembangkan divalidasi oleh dosen ahli metodologi pembelajaran, Ibu Ndzani Latifatur Rofi'ah, M.Pd. Evaluasi dilakukan dengan memeriksa aspek *collaborative learning* dan berpikir kritis yang terdapat dalam aplikasi pendukung pembelajaran tersebut.

Tujuan dari validasi metodologi pembelajaran adalah untuk menilai kelayakan media BISMAY yang menggunakan metode *collaborative learning* dalam merangsang kemampuan berpikir kritis, sehingga sesuai dengan metode pembelajaran yang diharapkan. Hasil validasi ahli metodologi pembelajaran disajikan pada Tabel 4.3.

**Tabel 4.3** Hasil Validasi Ahli Metodologi

No.	Aspek	Skor	Skor Max	Persentase	Kriteria
1.	Kemampuan Bekerja Sama dalam Kelompok	4	5	80%	Layak
2.	Beradaptasi dalam Berbagai Peran, Bekerja	4	5	80%	Layak

**Tabel 4.3 Hasil Validasi Ahli Metodologi**

No.	Aspek	Skor	Skor Max	Persentase	Kriteria
	secara Produktif				
3.	Empati dan Perspektif yang berbeda	4	5	80%	Layak
4.	Berkompromi dengan Anggota Kelompok lain	8	10	80%	Layak
5.	Inferensi atau Kesimpulan	4	5	80%	Layak
6.	Penjelasan Sederhana	4	5	80%	Layak
7.	Strategi dan Taktik	4	5	80%	Layak
8.	Mengidentifikasi asumsi	4	5	80%	Layak
9.	Mengobservasi dan Mempertimbangkan Hasil Observasi	4	5	80%	Layak
<b>Jumlah Skor/Presentase</b>		<b>40</b>	<b>50</b>	<b>80%</b>	<b>Layak</b>

*Sumber : Data Penelitian*

Berdasarkan Tabel 4.3, beberapa elemen dinilai dalam penilaian validasi ahli metodologi. Kemampuan bekerja sama dalam kelompok mendapat persentase 80%, kemampuan untuk beradaptasi dengan berbagai peran dan bekerja secara produktif mendapat persentase 80%, dan empati dan perspektif yang berbeda mendapat persentase 80%,

berkompromi dengan anggota kelompok lain mendapat persentase 80%, inferensi atau kesimpulan mendapat persentase 80%, penjelasan sederhana mendapat persentase 80%, strategi dan taktik mendapat persentase 80%, mengidentifikasi asumsi mendapat persentase 80%, mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi mendapatkan persentase 80%.

Secara keseluruhan didapatkan hasil persentase skor sebanyak 80%. Mempertimbangkan dari kriteria yang sudah ditentukan, hasil presentase menunjukkan kriteria bahwa aplikasi media pembelajaran BISMAY layak untuk digunakan dan diuji cobakan dengan revisi sebagian.

#### 4. Tanggapan Guru Biologi

Setelah selesai divalidasi oleh beberapa ahli materi, ahli media, dan ahli metodologi, media pembelajaran BISMAY dievaluasi oleh guru biologi. Guru biologi yang memberikan tanggapan yaitu Tyastiti Kusumaningrum, S.Pd dari SMAN 1 Sragi. Hasil tanggapan dari guru biologi ditunjukkan pada Tabel 4.4 berikut ini.

**Tabel 4.4 Hasil Tanggapan Guru Biologi**

No.	Aspek	Skor	Skor Max	Persentase	Kriteria
1.	Kesesuaian	10	10	100%	Sangat Layak
2.	Kejelasan Sajian	8	10	80%	Layak
3.	Kemudahan dan Akses	14	15	93%	Sangat Layak

**Tabel 4.4 Hasil Tanggapan Guru Biologi**

No.	Aspek	Skor	Skor Max	Persentase	Kriteria
4.	Keterjangkauan	4	5	80%	Layak
5.	Komponen penyajian	9	10	90%	Sangat Layak
6.	Tata Letak	7	10	70%	Layak
7.	Penggunaan Bahasa	14	15	93%	Sangat Layak
<b>Jumlah Skor/Persentase</b>		<b>66</b>	<b>75</b>	<b>88%</b>	<b>Sangat Layak</b>

*Sumber : Data Penelitian*

Hasil tanggapan oleh guru biologi pada Tabel 4.4 memperoleh persentase 88% dan termasuk kedalam kategori sangat layak dengan revisian kecil. Adapun aspek yang dinilai, yaitu aspek kesesuaian mendapat persentase 100%, aspek kejelasan sajian mendapat persentase 80%, aspek kemudahan dan akses mendapat persentase 93%, keterjangkauan mendapat persentase 80%, komponen penyajian mendapat persentase 90%, tata letak mendapat persentase 70%, dan penggunaan bahasa mendapat persentase 93%.

#### 5. Uji Coba Lapangan

Uji coba lapangan menggunakan peserta didik sebagai subjek penelitian. Teknik *purposive sampling* digunakan untuk melakukan pengujian pada skala kecil pada 34 peserta didik dari kelas XI SMAN 1 Sragi. Pengambilan data dilakukan pengisian angket melalui lembar penilaian yang sudah disediakan oleh peneliti.

Peserta didik akan diarahkan dan diberi kesempatan untuk menggunakan aplikasi BISMAY dalam rangka menguji keefektifan produk yang telah dikembangkan. Selama uji coba tersebut, peserta didik akan menggunakan aplikasi media pembelajaran BISMAY yang telah disusun untuk keperluan pembelajaran. Peserta didik akan dibimbing untuk mengakses dan memanfaatkan aplikasi tersebut. Setelah media pembelajaran diaplikasikan, peserta didik mengisi angket yang berisikan aspek desain media, aspek isi materi, aspek keefisien produk, aspek keefektifitasan produk, dan aspek manfaat penggunaan produk. Melalui angket tersebut dapat dilihat bahwa aplikasi media pembelajaran BISMAY bisa diakses dan digunakan dengan baik atau tidak. Hasil coba skala kecil termuat dalam Lampiran 10

Berdasarkan lampiran 10 tanggapan peserta didik pada uji coba skala kecil yang melibatkan 34 peserta didik mencapai rata-rata persentase sebesar 82% dan memenuhi kriteria yang menunjukkan bahwa aplikasi media pembelajaran BISMAY adalah pilihan yang sangat layak untuk digunakan.

### **C. Revisi Produk**

Hasil dari pengembangan media pembelajaran seperti BISMAY dievaluasi oleh berbagai para ahli, termasuk ahli materi, ahli media, dan ahli metodologi. Hasil validasi

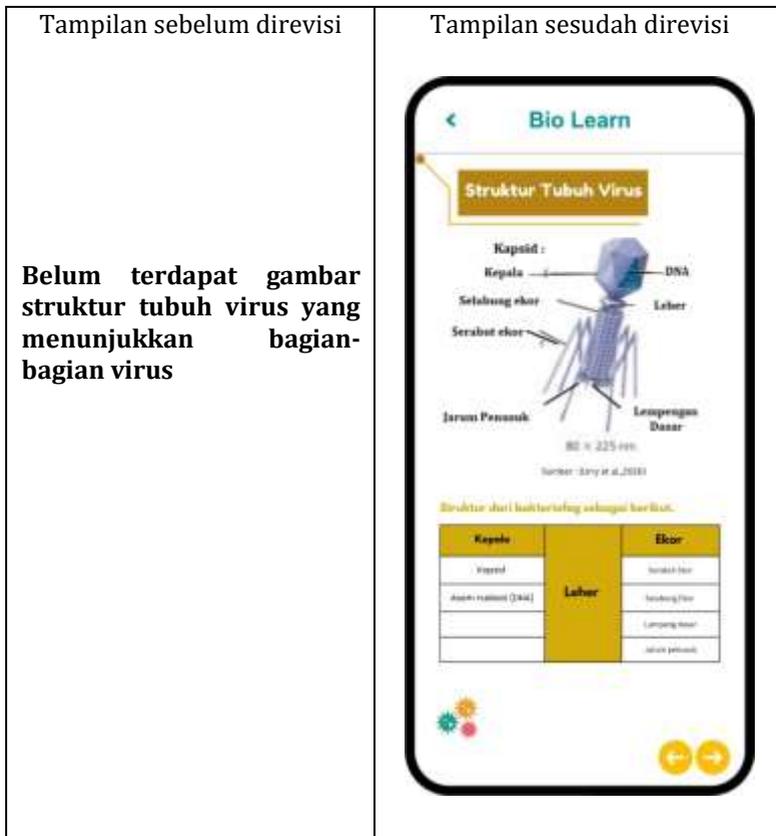
menunjukkan bahwa peneliti telah menerima saran dan masukan balik dari setiap ahli tentang cara memperbaiki dan menyempurnakan BISMAY yang sedang dikembangkan. Berikut ini saran dan masukan dari validator dan tanggapan guru biologi yang dijadikan sebagai acuan dalam revisi produk.

#### 1. Validator Ahli Materi

Berdasarkan evaluasi kelayakan oleh ahli materi, ditemukan kritik dan saran terkait bagian materi mengenai struktur tubuh virus lebih baik ditambahkan gambar yang menunjukkan bagian-bagian struktur tubuh virus. Selain itu, diawal penjelasan materi virus perlu ditambahkan pengertian virus dan dapat menambahkan perbedaan yang membedakan virus dengan makhluk hidup lainnya. Adapun tampilan revisi terkait penambahan materi dapat dilihat pada Gambar 4.15 dan Gambar 4.16 dibawah ini.



**Gambar 4.15** Penambahan Perbedaan Virus & Makhluk Hidup Lain



**Gambar 4.16** Penambahan Struktur Tubuh Virus

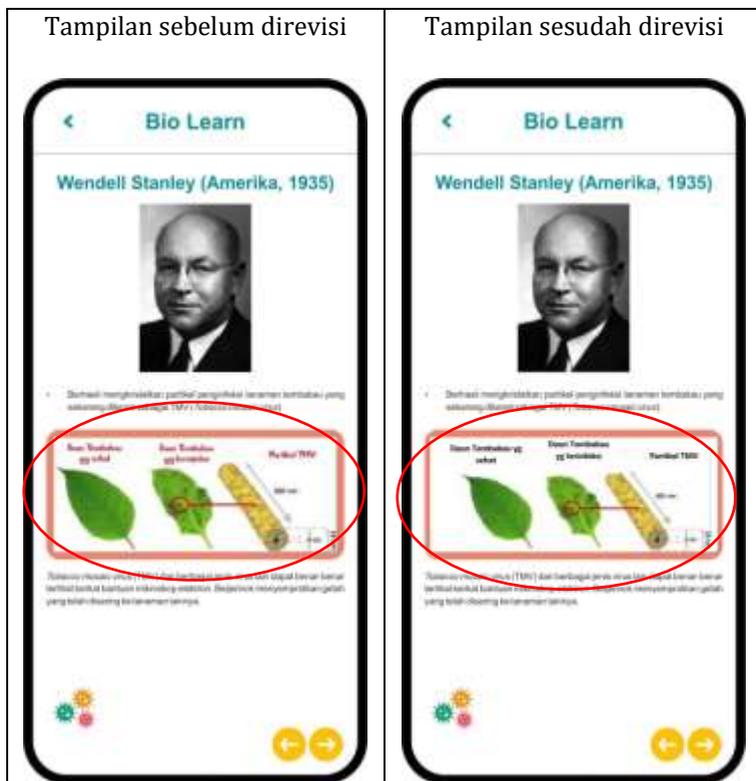
## 2. Validator Ahli Media

Hasil penilaian kelayakan yang dilakukan oleh ahli media menghasilkan kritik dan masukan bahwa gambar yang buram dan kurang jelas harus diperjelas atau diganti dengan gambar yang lebih jelas, memperbaiki kesalan penulisan, memperbaiki spasi pada fitur *Bio Note* agar diberikan jarak lebih lebar antar paragraf, dan memperbaiki skor angka yang

terpotong pada fitur *Bio Quiz*. Adapun tampilan revisi terkait perbaikan tampilan pada media pembelajaran dapat dilihat pada Gambar 4.17 sampai Gambar 4.20 dibawah ini.

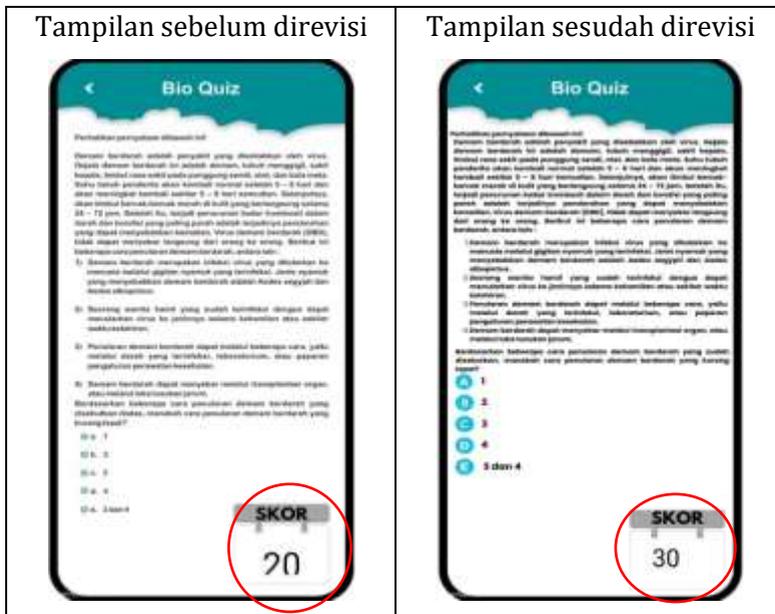


**Gambar 4.17** Perbaikan Media Gambar Siklus Virus



**Gambar 4.18** Perbaikan Gambar pada Sejarah Virus





**Gambar 4.20** Perbaikan Nilai Skor Quiz

### 3. Validator Ahli Metodologi

Bersumber pada hasil evaluasi kelayakan oleh ahli metodologi didapatkan kritik dan saran untuk memperbaiki soal berpikir kritis terkait pilihan jawaban dan sesuaikan soal dengan indikator berpikir kritis yang digunakan. Selain itu, memperbaiki diksi dalam kalimat yang kurang tepat. Adapun tampilan revisi terkait perbaikan kegiatan *collaborative learning* dan soal berpikir kritis pada media pembelajaran dapat dilihat pada Gambar 4.21 sampai Gambar 4.25 dibawah ini.



**Gambar 4.21** Perbaikan Pertanyaan Kegiatan Collaborative Learning



**Gambar 4.22** Perbaikan Penulisan Bagian Soal Berpikir Kritis



**Gambar 4.23** Perbaikan Gambar Bagian Soal Berpikir Kritis



**Gambar 4.24** Perbaikan Soal Berpikir Kritis



**Gambar 4.25** Perubahan Soal Berpikir Kritis

#### 4. Tanggapan Guru Biologi

Bersumber pada tanggapan guru biologi didapatkan kritik dan saran bahwa pada kegiatan *collaborative learning* perlu ditambah kasus atau permasalahan yang memunculkan tingkat berpikir kritis peserta didik. Cakupan materi tentang virus hanya secara umum tidak perlu secara luas, dan pemilihan konten permasalahan yang berkaitan dengan virus lebih baik yang terkini.

#### D. Kajian Produk Akhir

Model pengembangan ADDIE digunakan untuk mengembangkan aplikasi media pembelajaran BISMAV. Model ini terdiri dari tahap analisis (*analysis*), desain (*design*),

pengembangan (*development*), penerapan (*implementation*), dan evaluasi (*evaluation*). Penelitian dimulai dengan tahap analisis (*analysis*), di mana observasi dilakukan, wawancara dengan guru biologi, dan angket pra-riset diberikan kepada peserta didik sehingga diperoleh hasil analisis kebutuhan dan analisis kurikulum. Analisis kebutuhan merupakan proses terstruktur untuk menetapkan tujuan, menentukan kondisi realitas terkini yang diharapkan, dan menetapkan suatu tindakan yang harus diprioritaskan (Tambunan, 2021).

Berdasarkan hasil analisis tersebut, dapat disimpulkan bahwa peserta didik memerlukan bahan referensi tambahan untuk mendukung proses kegiatan pembelajaran biologi. Selain itu, peserta didik mengharapkan adanya media pembelajaran yang dapat mempermudah dalam mempelajari materi biologi yang kompleks. Sebanyak 65,1% peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami materi virus yang kompleks. Menurut Harahap dan Nasution (2018) berdasarkan hasil penelitian, kesulitan belajar yang dihadapi peserta didik meliputi: (1) kesulitan memahami materi virus, seperti terlihat dari hasil belajar biologi peserta didik yang masih rendah, dengan nilai rata-rata di bawah KKM yang telah ditetapkan, yakni 75, karena banyaknya istilah bahasa Latin yang digunakan. (2) Kemampuan peserta didik untuk mengingat materi pelajaran yang telah diajarkan masih

kurang. Keadaan ini dapat menghambat kemampuan mereka dalam menyerap materi pelajaran dengan baik, yang berdampak pada rendahnya hasil belajar peserta didik, (3) metode dan media yang digunakan dalam pengajaran materi virus belum optimal.

Guru biologi membutuhkan media pembelajaran yang dikembangkan agar dapat mendukung proses pembelajaran biologi dengan baik. Hal ini diperkuat oleh hasil penelitian yang dilaksanakan Ariyanto et al., (2018) menyatakan bahwa keterbatasan media pembelajaran menjadi masalah bagi guru dalam pembelajaran. Penggunaan media pembelajaran akan membantu peserta didik memahami konsep materi biologi. Mengintegrasikan media pembelajaran ke dalam kegiatan belajar mengajar (KBM) adalah langkah yang bisa diambil untuk menangani masalah tersebut.

Guru biologi juga mengharapkan media pembelajaran yang dapat meningkatkan pemahaman peserta didik dalam proses pembelajaran, keterampilan, dan pencapaian akademik peserta didik. Sehingga perlu menyelipkan adanya pembelajaran *collaborative learning*, proses pembelajaran tersebut dalam pendidikan yang menekankan kerjasama dan kolaborasi antara peserta didik untuk memahami, memecahkan masalah, dan menghasilkan pengetahuan bersama (Ayuningtiyas et al., 2021). Hal ini diperkuat oleh

hasil penelitian yang dilaksanakan oleh Munfiatik (2023) bahwa pembelajaran *collaborative learning* dapat sangat efektif untuk meningkatkan pemahaman yang lebih mendalam, keterampilan sosial, dan keterampilan berpikir kritis. Oleh karena itu, untuk mengatasi tantangan tersebut, salah satu solusinya adalah dengan mengembangkan media BISMAY berbasis *collaborative learning* untuk menstimulus kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam mempelajari materi virus.

Tahap desain (*design*) perancangan media pembelajaran BISMAY memerlukan waktu sekitar dua bulan meliputi menyusun instrumen berupa angket, mempersiapkan isi materi virus, gambar, dan video. Setelah itu, membuat kegiatan *collaborative learning* dan soal berpikir kritis. Adapun sumber yang digunakan peneliti berasal dari rujukan terpercaya yang dapat dipertanggungjawabkan, seperti dari buku dan jurnal penelitian. Setelah isi yang akan dimasukkan ke dalam fitur aplikasi sudah selesai dilanjutkan mendesain kerangka media dengan menentukan tampilan atau format desain yang dimasukkan ke dalam platform *smart apps creator*. Langkah penyusunan ini didukung oleh penelitian Khasanah dan Nurmawati (2021) yang menyebutkan bahwa tahap desain berupa menentukan materi atau pokok bahasan yang akan dipelajari, penyusunan produk, mengemas isi materi ke

dalam produk, dan penyusunan instrumen. Menurut Amalia (2022) *Smart Apps Creator* merupakan media pembelajaran yang digunakan untuk mempermudah pemahaman terhadap materi pembelajaran, aplikasi ini berisi animasi gambar, video, dan menu-menu lainnya. Aplikasi *smart apps creator* tampilannya bisa seperti quiz interaktif yang dikaitkan dengan materi.

BISMAV adalah aplikasi berbantuan *software smart apps creator* yang menggabungkan fitur-fitur berikut, petunjuk, capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, profil pengembang, *Bio Learn*, *Bio Think*, *Bio Link*, *Bio Quiz*, dan *Bio Note*. Aplikasi BISMAV juga memiliki fitur yang memungkinkan kegiatan *collaborative learning* dan fitur lainnya untuk menstimulus kemampuan berpikir kritis, diantaranya fitur *Bio Learn* adalah kemampuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis melalui kegiatan belajar yang melibatkan referensi bacaan bahan yang dipelajari. Fitur *Bio Think Bio Think* menawarkan fitur yang menstimulus kemampuan berpikir kritis dengan menawarkan kegiatan kolaborasi di mana masalah virus disajikan dengan gambar dan kasus nyata (Machsun dan Indana, 2023). Fitur *Bio Quiz* bertujuan untuk menstimulus kemampuan berpikir kritis peserta didik dengan mengerjakan latihan soal materi virus yang menggabungkan indikator berpikir kritis (Andini dan Qomariyah, 2022). Dari

fitur-fitur tersebut, aplikasi BISMAY dapat digunakan untuk menstimulus kemampuan berpikir kritis dengan adanya indikator berpikir kritis. Hasil akhir dari proses desain adalah terbentuknya rancangan produk awal yang akan dievaluasi kelayakannya oleh para ahli dalam bidangnya.

Tahap pengembangan (*development*) merupakan tahap di mana media yang telah dibuat akan divalidasi atau dinilai oleh para ahli untuk memastikan kelayakannya. Hasil uji validasi yang dilakukan oleh ahli materi, media, dan metodologi terdiri dari tanggapan dan evaluasi dari para ahli. Data yang diperoleh kemudian dianalisis dan produk diubah sesuai dengan masukan evaluasi untuk setiap indikator instrument (Ernawati dan Sukardiyono, 2017). Tahap *development* juga dijelaskan dalam penelitian Purba et al., (2023) bahwa pada tahap ini, validasi dilakukan oleh para ahli menggunakan angket sebagai alat untuk menilai produk. Perbaikan dari ahli materi digunakan untuk melihat dan mengulas kebenaran dan keselarasan isi materi yang terdapat dalam media pembelajaran, sedangkan ahli media dilakukan untuk melihat mengenai tampilan keseluruhan media pembelajaran, dan ahli metodologi digunakan untuk mengulas kebenaran dan keselarasan kegiatan *collaborative learning* dan soal berpikir kritis.

Validitas produk mendapat sebesar 77% dari ahli materi dan hasil perhitungan validasi dapat dilihat pada lampiran 6. Nilai validasi ahli media adalah 74% dan hasil perhitungan ada di lampiran 7, dan ahli metodologi mendapat nilai sebesar 80% untuk rincian perhitungan ada di lampiran 8.

Penilaian validasi ahli materi memperoleh hasil persentase paling tinggi sebesar 80% pada aspek penggunaan Bahasa dan komunikasi, untuk penilaian ahli media mendapat skor paling tinggi sebesar 80% pada aspek kualitas produk dan koefisien produk, untuk penilaian ahli metodologi memperoleh skor yang sama di setiap aspek yaitu sebesar 80%. Hasil validasi dapat dikatakan layak dan sangat layak yaitu antara 61%-100% (Riduwan, 2016). Kesimpulan dari penilaian hasil validasi oleh para ahli menunjukkan bahwa media pembelajaran BISMAY yang berbasis *collaborative learning* dapat digunakan dengan revisi sebagian.

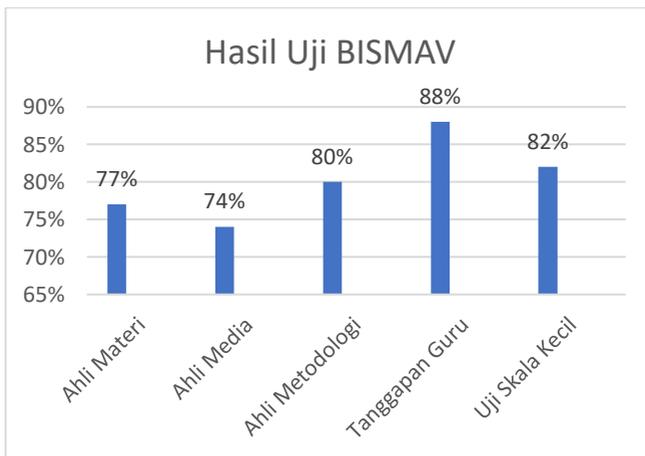
Tahap penerapan (*implementation*) dalam penelitian ini yaitu tahap untuk menerapkan produk yang telah dikembangkan dan divalidasi oleh dosen ahli, kemudian diujicobakan dalam kegiatan pembelajaran di kelas (Pratiwi et al., 2017). Pada tahap *implementasi*, dilakukan uji coba produk media pembelajaran dalam skala kecil. Uji coba skala kecil ini melibatkan 34 peserta didik di SMAN 1 Sragi. Selain itu, produk

media pembelajaran juga diberi tanggapan oleh guru biologi. Berdasarkan evaluasi kelayakan, media BISMAY memperoleh penilaian sangat layak, dengan skor kelayakan mencapai 82%. Respons dari peserta didik dapat ditemukan di lampiran 10, sementara tanggapan guru biologi juga menunjukkan kelayakan yang sangat layak dengan skor 88%. Hal ini didukung oleh penelitian Anafi et al., (2021) yang mendapat rata-rata hasil uji skala kecil oleh peserta didik adalah 89%, sedangkan rata-rata tanggapan dari guru biologi adalah 86%. Oleh karena itu, media pembelajaran BISMAY berbasis *collaborative learning* untuk menstimulus kemampuan berpikir kritis telah dianggap sangat layak untuk digunakan saat pembelajaran.

Tahap evaluasi (*evaluation*) dilakukan kegiatan evaluasi dilakukan untuk menilai kesesuaian setiap langkah kegiatan dan produk yang telah dikembangkan dengan spesifikasi yang ditetapkan. Fase evaluasi terdiri dari dua bagian, yaitu evaluasi formatif dan evaluasi sumatif. Evaluasi formatif dilakukan pada setiap tahap proses ADDIE dengan melakukan revisi untuk perbaikan. Evaluasi sumatif dilaksanakan pada akhir tahapan proses ADDIE (Hidayah, 2017). Penelitian pada tahap evaluasi formatif dilakukan pada setiap langkah dari empat tahapan, yaitu analisis, desain, pengembangan, dan implementasi. Sementara itu, evaluasi

sumatif dilakukan setelah produk media pembelajaran melewati keempat tahap tersebut, dengan evaluasi yang dilakukan pada setiap tahapnya.

Analisis deskriptif persentase digunakan untuk menganalisis hasil penilaian keseluruhan validator, uji skala kecil, dan tanggapan guru biologi. Berdasarkan hasil validasi oleh ahli materi, ahli media, ahli metodologi, tanggapan guru biologi, dan uji skala kecil dari 34 peserta didik. Media BISMAV berbasis *collaborative learning* yang menstimulus kemampuan berpikir kritis tentang materi virus dapat dianggap sebagai media pembelajaran yang layak. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.26 hasil validasi dan pengujian produk sebagai berikut.



**Gambar 4.26** Grafik Hasil Validasi dan Uji Coba Produk

Grafik tersebut menunjukkan hasil penilaian sebagai berikut, 77% oleh ahli materi dengan kategori layak, 74% oleh ahli media dengan kategori layak, 80% oleh ahli metodologi dengan kategori layak, 88% dari tanggapan guru biologi dengan kategori sangat layak, dan 82% dari uji skala kecil bersama 34 peserta didik dengan kategori sangat layak. Keseluruhan hasil ini dapat dijumlahkan dan dihitung rata-ratanya untuk menentukan tingkat kelayakan media, yang mencapai persentase akumulatif sebesar 80,2%. Menurut Riduwan (2016) pada tingkat tersebut, media telah memenuhi kriteria layak untuk digunakan sebagai media dalam pembelajaran biologi.

Produk yang dikembangkan adalah sebuah aplikasi media pembelajaran BISMAV berbasis android. Aplikasi ini mencakup materi tentang virus dan kegiatan *collaborative learning* yang mengandung soal untuk menstimulus kemampuan berpikir kritis peserta didik, soal berpikir kritis, terdapat link vidio youtube agar lebih mempermudah dalam memahami materi, dan terdapat rangkuman materi untuk mempermudah peserta didik saat belajar mandiri dimanapun dan kapanpun.

Produk telah dikembangkan sesuai dengan model pengembangan ADDIE melalui berbagai langkah. Selain itu, telah dilakukan revisi berdasarkan saran dan masukan dari

para ahli, termasuk validator ahli materi, validator ahli media, dan validator ahli metodologi, serta tanggapan guru biologi dan peserta didik pada uji coba skala kecil. Aplikasi bisa diunduh melalui tautan yang telah dikirimkan peneliti melalui grup *WhatsApp* dan Telegram. Setelah beberapa kali direvisi dan diperbaiki, aplikasi media pembelajaran BISMAY dianggap layak digunakan dalam proses pembelajaran biologi materi virus. Hasil akhir dari produk aplikasi media pembelajaran BISMAY dapat dilihat pada lampiran 11 halaman 226.

#### **E. Keterbatasan Penelitian**

Keterbatasan dalam pengembangan media pembelajaran BISMAY berbasis *collaborative learning* untuk menstimulus kemampuan berpikir kritis materi virus meliputi beberapa hal, diantaranya yaitu tidak dilakukannya uji skala besar dan uji efektivitas, penelitian hanya dilakukan sampai uji skala kecil untuk melihat keterbacaan produk yang dikembangkan. Adanya keterbatasan penelitian ini dikarenakan keterbatasan waktu penelitian. Materi dalam media pembelajaran BISMAY hanya terbatas pada satu materi fase E yaitu materi virus. Aplikasi BISMAY hanya bisa diakses menggunakan handphone android untuk handphone iphone belum bisa mengakses aplikasinya.

## BAB V

### SIMPULAN DAN SARAN

#### A. Simpulan tentang Produk

Penelitian pengembangan untuk menciptakan produk media pembelajaran BISMAV (Biology Smart Application Virus) telah dilakukan oleh peneliti sebagai alat bantu pembelajaran bagi peserta didik pada tahap E. Dari penelitian ini, dapat ditarik kesimpulan bahwa,

1. Aplikasi pembelajaran BISMAV untuk materi virus dibuat dengan menggunakan perangkat lunak *Smart Apps Creator*. Desain tampilan aplikasi ini dibuat dengan menggunakan aplikasi *Canva* dan *Corel Draw*. Fitur pada aplikasi BISMAV terdiri dari petunjuk, capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, profil pengembang, *Bio Learn*, *Bio Link*, *Bio Think*, *Bio Quiz*, dan *Bio Note*. Aplikasi dapat didownload pada file yang dikirimkan peneliti lewat *whatsapp* group dan telegram.
2. BISMAV dianggap sebagai media pembelajaran yang layak untuk digunakan dalam pembelajaran. Hasil validasi menunjukkan bahwa ahli materi memperoleh skor 77% (layak), ahli media memperoleh skor 74% (layak), dan ahli metodologi memperoleh skor 80% (layak). Selanjutnya, kriteria kelayakan didasarkan pada tanggapan guru biologi

dan peserta didik. Hasil uji skala kecil terhadap 34 peserta menunjukkan 82% dalam kategori sangat layak, dan tanggapan guru menunjukkan 88% dalam kategori sangat layak.

3. Media pembelajaran BISMAY dinyatakan layak untuk digunakan dalam pembelajaran. Hal ini dibuktikan dari hasil validasi ahli materi mendapat skor 77% (layak), ahli media mendapat skor 74% (layak) dan ahli metodologi mendapat skor 80% (layak). Selanjutnya kriteria kelayakan didasarkan hasil tanggapan guru biologi dan peserta didik. Hasil perolehan tanggapan guru 88% dalam kategori sangat layak dan hasil dari uji skala kecil terhadap 34 peserta didik 82% dalam kategori sangat layak.

## **B. Saran Pemanfaatan Produk**

1. Kritik, saran, dan perbaikan terus dilakukan dalam pengembangan media pembelajaran BISMAY untuk menghasilkan produk yang memiliki tingkat kelayakan tinggi dan efektif dalam proses pembelajaran.
2. Media pembelajaran perlu dikembangkan lebih lanjut dengan berbasis iOS dan PC agar bisa diakses secara luas.
3. Media pembelajaran BISMAY berbasis *collaborative learning* materi virus yang telah dikembangkan diharapkan untuk kedepannya bisa diuji efektivitasnya.

4. Media pembelajaran BISMAY berbasis *collaborative learning* untuk materi virus yang telah dikembangkan dapat digunakan sebagai bahan referensi pendukung bagi pembelajaran peserta didik, namun bukan sebagai media utama pembelajaran.

### **C. Diseminasi dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut**

1. Menjangkau lebih banyak sasaran untuk menyebarkan media pembelajaran BISMAY yang telah dikembangkan.
2. Pada pengembangan media pembelajaran BISMAY ini bertujuan untuk mengembangkan dan menyempurnakan aplikasi agar bisa lolos verifikasi *Google Playstore*, sehingga mempermudah proses pengunduhan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adhiono, B. (2021) *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Smart Apps Creator 3 pada Mata Pelajaran PJOK di Masa Pandemi COVID 19, Skripsi Mahasiswa Universitas Negeri Yogyakarta*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Adi, W.C. (2015) *Pengembangan Virtual Laboratory pada Pokok Bahasan Sistem Ekskresi dalam Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Kelas XI SMA Negeri 2 Bondowoso*. Universitas Jember. Available at: <http://repository.unej.ac.id/bitstream/handle/123456789/65672/AinulLatifah-101810401034.pdf?sequence=1>.
- Alti, R.M. *et al.* (2022) *Media Pembelajaran*. Padang Sumatra Barat.
- Amalia, S. (2022) 'Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Android dengan Smart Apps Creator (SAC) untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Biologi Peserta Didik di SMA Negeri 1 Krueng Barona Jaya', *Jurnal Biology Education*, 10(2), pp. 26–37.
- Ameriza, I. and Jalinus, N. (2021) 'Pengembangan E-Modul dengan Flipbook pada Mata Pelajaran Simulasi dan Komunikasi Digital', *Jurnal Edutech Undiksha*, 9(2), pp. 181–186. Available at: <https://doi.org/https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JEU/index>.
- Anafi, K., Wiryokusumo, I. and Leksono, I.P. (2021) 'Pengembangan Media Pembelajaran Model ADDIE Menggunakan Software Unity 3D', *Jurnal Education and Development*, 9(4), pp. 433–438.

- Andini, A.R. and Qomariyah, N. (2022) 'Validasi E-Book Tipe Flipbook Materi Sistem Pencernaan Manusia Berbasis PBL untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA', *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 11(2), pp. 330–340. Available at: <https://doi.org/10.26740/bioedu.v11n2.p330-340>.
- Anisa, A. R., Ipungkartti, A. A., & Saffanah, K.N. (2021) 'Pengaruh Kurangnya Literasi Serta yang Masih Rendah dalam Pendidikan di Indonesia', *Conference Series Journal*, 1(1), pp. 1–12.
- Arifah, S.E. (2017) *Pendidikan Akal dalam Perspektif Al-Qur'an*. UIN Walisongo Semarang.
- Ariyanto, A., Priyayi, D.F. and Dewi, L. (2018) 'Penggunaan Media Pembelajaran Biologi di Sekolah Menengah Atas (Sma) Swasta Salatiga', *BIOEDUKASI (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 9(1), pp. 1–13. Available at: <https://doi.org/10.24127/bioedukasi.v9i1.1377>.
- Armiati, S. and Sastramihardja, H.S. (2007) 'Collaborative Learning Framework', *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2007 (SNATI 2007)*, pp. 29–32. Available at: <https://journal.uui.ac.id/Snati/article/download/1614/1389>.
- Aulia, H. *et al.* (2023) 'Efektifitas Metode Pembelajaran Kolaboratif dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis', *Seminar Nasional Paedagoria*, 3, pp. 1–7. Available at: <http://journal.ummat.ac.id/index.php/fkip/article/view/16325>  
<https://journal.ummat.ac.id/index.php/fkip/article/download/16325/pdf>.
- Ayuningtiyas, G.W., Intan Printina, B. and Subakti, Y. (2021) 'Implementasi Collaborative Learning dalam

- Pembelajaran Sejarah Di Sma Kolese De Britto', *Historia Vitae*, 01(02), pp. 69–83.
- Azizah, A.R. (2020) 'Penggunaan Smart Apps Creator (SAC) untuk Mengajarkan Global Warming', *Prosiding Seminar Nasional Fisika (SNF) Unesa*, pp. 72–80. Available at: <https://fisika.fmipa.unesa.ac.id/proceedings/index.php/snf/article/view/143>.
- Barkley, Cross, and Major (2005) 'Collaborative Learning Techniques: Teknik-Teknik Pembelajaran Kolaboratif. Terjemahan oleh Narulita Yusron (2012) Bandung: Nusa Media.
- Branch, R.M. (2009) *Instructional Design : The ADDIE Approach, Encyclopedia of Creativity, Invention, Innovation and Entrepreneurship*. New York: Springer Science Business Media. Available at: <https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6>.
- Bustami, Y., Riyati, Y. and Julung, H. (2019) 'Think talk write with pictured cards on human digestive system: impact of critical thinking skills', *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi*, 12(1), pp. 13–23. Available at: <http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/biosfer>.
- Cahyadi, A. (2019) *Pengembangan Media dan Sumber Belajar, Penerbit Laksita Indonesia*.
- Cheng, H.H. (2013) 'Student Team Creativity in Information System Development: Social Capital Perspective', *Academy Publisher*, pp. 2134–2141. Available at: <https://doi.org/10.4304/jsw.8.9.2134-2141>.
- Damayanti, A.N. and Raharjo (2020) 'Validitas Flipbook Interaktif pada Materi Sistem Pernapasan Manusia untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI SMA', *Bioedu: Berkala Ilmiah Pendidikan*

- Biologi*, 9(3), pp. 443–450. Available at: <https://doi.org/https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/bioedu>.
- Daryanto (2016) 'Media Pembelajaran' yogyakarta: Gava Media.
- Dewi, M.R., Mudakir, I. and Murdiah, S. (2016) 'Pengaruh Model Pembelajaran Kolaboratif berbasis Lesson Study terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa', *Jurnal Edukasi*, 3(2), pp. 29–33.
- Dina, I.F. (2018) *Pengaruh Model Pembelajaran Think Pair Share Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dan Kemandirian Belajar Peserta Didik Pada Mata Pelajaran Biologi Kelas X Di Sman 2 Bandar Lampung, Skripsi Mahasiswa UIN Raden Intan Lampung*.
- Dindar, M. *et al.* (2019) 'Examining Shared Monitoring in Collaborative Learning: A case of a recurrence quantification analysis approach', *Computers in Human Behavior*, pp. 1–40. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.03.004>.
- Djali (2008) 'Psikologi Pendidikan' Jakarta: Bumi Aksara.
- Ennis, R.H. (1985) *A Logical Basis for Measuring Critical Thinking Skills, Association for Supervision and Curriculum Development*. Available at: <https://pdfs.semanticscholar.org/80a7/c7d4a98987590751df4b1bd9adf747fd7aaa.pdf>.
- Ernawati, I. and Sukardiyono, T. (2017) 'Uji Kelayakan Media Pembelajaran Interaktif Pada Mata Pelajaran Administrasi Server', *Elinvo: Electronics, Informatics, and Vocational Education*, 2(2), pp. 204–210.
- Erviani, I., Hambali, H. and Thahir, R. (2022) 'Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Tgt (Team Games

- Tournament) Berbantuan Media Kokami Terhadap Keterampilan Kolaborasi Siswa', *JRIP: Jurnal Riset dan Inovasi Pembelajaran*, 2(3), pp. 30–38.
- Fitriani, A. *et al.* (2020) 'PBLPOE: A Learning Model to Enhance Students' Critical Thinking Skills and Scientific Attitudes', *International Journal of Instruction*, 13(2), pp. 89–106. Available at: <https://doi.org/10.29333/iji.2020.1327a>.
- Fuadiyah, M., Norra, B.I. and Astutik, F. (2022) 'Biology learning model to improve critical thinking skills of ten grade students: A meta-analysis', *Assimilation: Indonesian Journal of Biology Education*, 5(2), pp. 101–112. Available at: <https://doi.org/10.17509/aijbe.v5i2.46084>.
- Helly, A.M., Lagu, D.B. and Blegur, I.K.S. (2022) 'Pemanfaatan Smart Apps Creator sebagai Media Pembelajaran Matematika Berbasis Android', *CIRCLE: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), pp. 158–168. Available at: <https://doi.org/10.28918/circle.v2i02.6101>.
- Hakkinen, P. *et al.* (2016) 'Preparing Teacher-Students for Twenty-First-Century Learning Practices (PREP 21): a Framework for Enhancing Collaborative Problem-Solving and Strategic Learning Skills', *Teachers and Teaching: Theory and Practice*, pp. 3–35. Available at: <https://doi.org/10.1080/13540502.2016.1203772>.
- Hamdani, M., Prayitno, B.A. and Karyanto, P. (2019) 'Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis melalui Metode Eksperimen', *Proceeding Biology Education Conference*, 16(Kartimi), pp. 139–145. Available at: <https://jurnal.uns.ac.id/prosbi/article/view/38412/25445>.

- Haqqi, A. (2017) 'Collaborative Learning', *Baitul al Ulum: Jurnal Ilmu Perpustakaan dan Informasi*, 1, pp. 1–22. Available at:  
<https://www.researchgate.net/publication/345701223>.
- Harahap, F. and Nasution, Y. (2018) 'Analisis Kesulitan Belajar Siswa pada Materi Virus di Kelas X MIPA SMA Negeri 1 Rantau Selatan Tahun Pembelajaran 2017/2018', 6(2), pp. 71–78. Available at:  
<https://doi.org/https://doi.org/10.24114/jpp.v6i2.10141>.
- Haryono, A. *et al.* (2017) 'Critical Thinking and Activity Capabilities in Collaborative Learning Using Digital Media Through Lesson Study in Zoology Subjects', *International Conference on Teacher Training and Education*, 158, pp. 24–29. Available at:  
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>.
- Hasan, M. *et al.* (2021) *Media Pembelajaran, Tahta Media Group*.
- Hasibuan, H. and Djulia, E. (2016) 'Analisis Kesulitan Belajar Siswa pada Materi Virus di Kelas X Aliyah Al-Fajri Tanjungbalai Tahun Pembelajaran 2016 / 2017', *Jurnal Pelita Pendidikan*, 4(4), pp. 16–24.
- Hidayah, M. (2017) 'Pengembangan Instrumen Penilaian Psikomotor Pada Outdoor Practicum Biologi Sma', *Didaktika Biologi: Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi*, 1(2), pp. 143–148. Available at: <http://jurnal.um-palembang.ac.id/index.php/dikbio>.
- Hidayat, M.F. and Purnomo, T. (2023) 'Pengembangan Sumber Belajar Berbasis Blog pada Materi Ekosistem untuk Melatihkan Berpikir Kritis Siswa Kelas X', *Bioedu*, 12(2), pp. 466–472. Available at:

<https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/bioedu>.

- Hutasoit, D. (2023) *Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Android Disertai Quiz HOTS Berbantuan Smart Apps Creator Materi Keanekaragaman Hayati Kelas X SMA, Skripsi Mahasiswa Universitas Jember*. Universitas Jambi.
- Ikhsan, M. (2019) 'Identifikasi Pemanfaatan Media Pembelajaran Biologi dan Korelasinya dengan Disposisi Berpikir Kritis Siswa di Sma Negeri 2 Labuapi', *JISIP: Jurnal Ilmu Sosial dan Pendidikan*, 3(3), pp. 362–366. Available at: <https://doi.org/http://ejournal.mandalanursa.org/index.php/JISIP/index>.
- Kharisma, S. (2022) *Kelayakan Media Pembelajaran Smart Apps Creator Berbasis Model Problem-Based Learning Materi Virus di Madrasah Aliyah Muhammadiyah 1 Palembang*. Universitas Muhammadiyah Palembang.
- Khasanah, I. and Nurmawati, I. (2021) 'Pengembangan Modul Digital sebagai Bahan Ajar Biologi untuk Siswa Kelas XI IPA', *Indonesian Journal of Mathematics and Natural Science Education*, 2(1), pp. 34–44. Available at: <https://doi.org/10.35719/mass.v2i1.57>.
- Khasani, R., Ridho, S. and Subali, B. (2019) 'Identifikasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP pada Materi Hukum Newton', *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 5(2), pp. 165–169. Available at: <https://doi.org/10.29303/jppipa.v5i2.192>.
- Khuluq, M.J. (2021) *Pengembangan Media Mobile Learning Berbasis Android Dalam Pembelajaran Biologi Pada Materi Struktur Dan Fungsi Sel Kelas XI SMA, Skripsi Mahasiswa UIN Walisongo*. Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.

- Kristanto, A. (2016) *Media Pembelajaran*. Penerbit B, Penerbit Bintang Surabaya. Penerbit B. Surabaya.
- Kurniahtunnisa, Dewi, N.K. and Utami, N.R. (2016) 'Pengaruh Model Problem Based Learning terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Materi Sistem Ekskresi', *Journal of Biology Education*, 5(3), pp. 310–318. Available at: <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujbe>.
- Kurniawati, D. and Ekayanti, A. (2018) 'Pentingnya Berpikir Kritis dalam Pembelajaran Matematika', *Peteka : Jurnal Penelitian Tindakan Kelas dan Pengembangan Pembelajaran*, 3(2), pp. 107–114. Available at: <https://doi.org/12.31604/ptk.v3i2.107-114>.
- Lestari, A.S. (2014) 'Pembuatan Bahan Ajar Berbasis Modul pada Matakuliah Media Pembelajaran di Jurusan Tarbiyah STAIN Sultan Qaimuddin Kendari', *Al-Ta'dib*, 7(2), pp. 154–176.
- Machsun, S.F. and Indana, S. (2023) 'Pengembangan Flipbook Berbasis Literasi Sains untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Metabolisme Sel', *Bioedu: Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 12(1), pp. 16–31. Available at: <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/bioedu>.
- Mahuda, I., Meilisa, R. and Nasrullah, A. (2021) 'Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Android Berbantuan Smart Apps Creator dalam Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah', *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(3), pp. 1745–1756. Available at: <https://doi.org/https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i3.3912>.

- Meivinia, A.P. *et al.* (2023) 'Validitas Instrumen Tes Keterampilan Berpikir Kritis pada Materi Virus di Fase E SMA/MA', *JRTI (Jurnal Riset Tindakan Indonesia)*, 8(1), pp. 132–137. Available at: <https://doi.org/https://doi.org/10.29210/30033074000>.
- Moallem, M. (2003) 'An Interactive Online Course: A Collaborative Design Model', *Educational Technology Research and Development*, 51(4), pp. 85–103. Available at: <https://doi.org/10.1007/BF02504545>.
- Munfiatik, S. (2023) 'Collaborative Learning sebagai Model Inovasi Pendidikan dalam Pembelajaran', *SINOVA: Jurnal Ilmu Pendidikan & Sosial*, 1(2), pp. 83–94.
- Nurjanah, S.A. (2019) 'Analisis Kompetensi Abad-21 Dalam Bidang Komunikasi Pendidikan', *Gunahumas: Jurnal Kehumasan*, 2(2), pp. 387–402.
- Pagarra, H. *et al.* (2022) *Media Pembelajaran, Badan Penerbit UNM*. Makassar.
- Perdanasari, A., Sudyanto and Sangka, K.B. (2021) 'Development Needs Analysis of Teaching Materials for Improving Critical Thinking Skills Students in Century 21', *Journal of Physics: Conference Series*, pp. 1–8. Available at: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1808/1/012035>.
- Pertiwi, A.D., Nurfatimah, S.A. and Hasna, S. (2022) 'Menerapkan Metode Pembelajaran Berorientasi Student Centered Menuju Masa Transisi Kurikulum Merdeka', *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(2), pp. 8839–8848.
- Pratiwi, N., Gardjito and Hamidah, A. (2017) 'Pengembangan Majalah Biologi sebagai Media Pembelajaran pada Pokokbahasan Protista Kelas X Mia Di Sma N 7 Kota

Jambi', *Biodik*, 3(1), pp. 27–34.

- Prijanto, J.H. and de Kock, F. (2021) 'Peran Guru Dalam Upaya Meningkatkan Keaktifan Siswa Dengan Menerapkan Metode Tanya Jawab Pada Pembelajaran Online', *Scholaria: Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 11(3), pp. 238–251. Available at: <https://ejournal.uksw.edu/scholaria/article/view/4318/1894>.
- Purba, B.P.W. *et al.* (2023) 'Pengembangan Video Pembelajaran pada Materi Sistem Pernapasan di Madrasah Aliyah Laboratorium Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan', *Jurnal Edukasi Biologi*, 9(2), pp. 90–97. Available at: <https://doi.org/https://doi.org/10.21831/edubio.v9i2.19893>.
- Puspitasari, M. (2022) 'Kerjasama Dalam Lembaga Pendidikan berdasarkan Tafsir Al-Qur'an Surat Al-Maidah Ayat 2', *LEARNING: Jurnal Inovasi Penelitian Pendidikan dan Pembelajaran*, 2(3), pp. 209–221. Available at: [file:///C:/Users/lenovo/Downloads/1521-Article Text-9442-1-10-20221001.pdf](file:///C:/Users/lenovo/Downloads/1521-Article%20Text-9442-1-10-20221001.pdf).
- Rahayu, I. and Khairuddin (2023) 'Pengaruh Media Pembelajaran Joepardy Game terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Mata Pelajaran Fiqih', *Tapis: Jurnal Penelitian Ilmiah*, 7(2), pp. 121–128. Available at: <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.32332/tapis.v7i2.7644>.
- Ramdani, D. *et al.* (2022) 'The Effectiveness of Collaborative Learning on Critical Thinking, Creative Thinking, and Metacognitive Skill Ability: Meta-Analysis on Biological Learning', *European Journal of Educational Research*, 11(3), pp. 1607–1628. Available at:

<https://doi.org/https://doi.org/10.12973/eu-jer.11.3.1607>.

- Redhana, I.W. (2012) 'Model Pembelajaran Berbasis Masalah d  
Pertanyaan Socratik untuk Meningkatkan  
Keterampilan Berpikir Kritis Siswa', *Jurnal Cakrawala  
Pendidikan*, (3), pp. 351-365. Available at:  
<https://doi.org/10.21831/cp.v0i3.1136>.
- Redhana, I.W. (2019) 'Mengembangkan Keterampilan Abad  
Ke-21 dalam Pembelajaran Kimia', *Jurnal Inovasi  
Pendidikan Kimia*, 13(1), pp. 2239-2253.
- Respati, Y.A. (2018) 'Collaborative Learning dalam Upaya  
Peningkatan Keaktifan Mahasiswa pada Proses  
Pembelajaran', *Efisiensi:Kajian Ilmu Administrasi*,  
17(2), pp. 15-23.
- Riduwan (2016) 'Dasar-Dasar Statistika' Bandung: Penerbit  
Alfabeta.
- Riinawati (2021) *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Thema Publ.  
Yogyakarta.
- Saputra, H. (2020) 'Kemampuan Berpikir Kritis Matematis',  
*Perpustakaan IAI Agus Salim Metro Lampung*, pp. 1-7.
- Setiawan, H.R., Rakhmadi, A.J. and Raisal, A.Y. (2021)  
'Pengembangan Media Ajar Lubang Hitam  
Menggunakan Model Pengembangan Addie', *Jurnal  
Kumparan Fisika*, 4(2), pp. 112-119. Available at:  
[https://doi.org/https://ejournal.unib.ac.id/index.php  
/kumparan\\_fisika](https://doi.org/https://ejournal.unib.ac.id/index.php/kumparan_fisika).
- Shihab (2002) 'Tafsir al-Misbah' Jakarta: Lentera Hati.
- Siregar and Fitriingsih (2023) 'Pengembangan Media  
Pembelajaran Berbasis Smart Apps Creator Materi  
Osteichthyes pada Mahasiswa Biologi 2021 Universitas

Negeri Medan', *BEST JOURNAL: Biology Education Science & Technology*, 6(1), pp. 64–70.

- Sugihartini, N. and Yudiana, K. (2018) 'Addie Sebagai Model Pengembangan Media Instruksional Edukatif (Mie) Mata Kuliah Kurikulum Dan Pengajaran', *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 15(2), pp. 277–286. Available at: <https://doi.org/10.23887/jptk-undiksha.v15i2.14892>.
- Sugiyono (2019) 'Metodologi Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan RnD' Bandung: Alfabeta.
- Sulaiman, N.D. and Shahrill, M. (2015) 'Engaging Collaborative Learning to Develop Students' Skills of the 21st Century', *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 6(4), pp. 544–552. Available at: <https://doi.org/10.5901/mjss.2015.v6n4p544>.
- Suprihatiningrum, Jamil (2016) 'Strategi Pembelajaran' Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Sulistiani, E. and Masrukan (2016) 'Pentingnya Berpikir Kritis dalam Pembelajaran Matematika untuk Menghadapi Tantangan MEA', *Seminar Nasional Matematika X Universitas Semarang*, pp. 605–612.
- Sutama, I.N., Arnyana, I.B.P. and Swasta, I.B.J. (2014) 'Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Dan Kinerja Ilmiah Pada Pelajaran Biologi Kelas XI IPA SMA Negeri 2 Amlapura', *Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi IPA*, 4, pp. 1–14. Available at: [https://ejournal-pasca.undiksha.ac.id/index.php/jurnal\\_ipa/article/viewFile/1091/839](https://ejournal-pasca.undiksha.ac.id/index.php/jurnal_ipa/article/viewFile/1091/839).
- Tambunan, S.A. (2021) 'Analisa Kebutuhan Pengembangan Media Pembelajaran Pada Mata Pelajaran Konstruksi

Dan Utilitas Gedung Di Kelas Desain Permodelan Dan Informasi Bangunan Smk Negeri 1 Percut Sei Tuan', *Jurnal Pendidikan Teknik Sipil*, 3(1), pp. 23-27. Available at: <https://doi.org/10.21831/jpts.v3i1.41883>.

Thenu, I.C. (2016) *Pengembangan Pembelajaran Kolaboratif Menggunakan Flip Book Maker untuk Meningkatkan Keaktifan Siswa Pada Mata Pelajaran Biologi Kelas XI IPA I SMA Kristen 1 Salatiga, Skripsi Universitas Kristen Satya Wacana*. Universitas Kristen Satya Wacana.

Thomassen, A.O. and Stentoft, D. (2020) 'Educating Students for a Complex Future: Why Integrating a Problem Analysis in Problem-Based Learning has Something to Offer', *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 14(2), pp. 1-10. Available at: <https://doi.org/10.14434/ijpbl.v14i2.28804>.

Tumimomor, A. and Wahyono, T. (2013) 'PENGEMBANGAN MEDIA KOLABORASI VIRTUAL DALAM Program Studi Desain Komunikasi Visual ], Program Studi Teknik Informatika2 , multimedia yang luar biasa . Disamping itu pada IOS juga terdapat Cocoa Touch layer , yaitu lapisan yang terdiri dengan fokus yang l', *Seminar Nasional Sains dan Aplikasi Komputasi* [Preprint].

Tussaiyada, S.R. (2020) *Peranan Guru dalam Pengembangan Potensi Berpikir Kritis Siswa pada Mata Pelajaran Ekonomi di Madrasah Aliyah Darul Hikmah Pekanbaru, Skripsi Mahasiswa UIN Sunan Kalijaga*. Available at: <http://www.unpcdc.org/media/15782/sustainable-procurement-practice.pdf> <https://europa.eu/capacity4dev/une-p/document/briefing-note-sustainable-public-procurement> <http://www.hpw.qld.gov.au/SiteCollectionDocuments/ProcurementGuideIntegratingSustainableabilit>.

- Wardhani, D.K. (2021) *Pengembangan Mobile Learning Berbasis SAC (Smart Apps Creator) sebagai Media Pembelajaran Fisika Tingkat Sekolah Menengah Atas, SKRIPSI UIN Raden Intan.*
- Wayudi, M., Suwatno and Santoso, B. (2020) 'Kajian Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Menengah Atas', *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran*, 5(1), pp. 67-82. Available at: <https://doi.org/10.17509/jpm.v4i2.18008>.
- Yoriska, V. and Ristiono (2021) 'Pengembangan Media Pembelajaran Biologi Menggunakan Google Sites Tentang Materi Sistem Sirkulasi Darah Pada Manusia Untuk Peserta Didik Kelas XI MIPA SMA', *Biodidaktika: Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*, 17(2), pp. 55-61.
- Yuliani, R., Fadhliyatul, U. and Muhammad, R. (2022) 'Penggunaan Kolaborasi Strategi Peer-Assesmen dan Talking to Learn untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis', *Jurnal Profesi Keguruan*, 8(2), pp. 151-158. Available at: <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/jpk>.
- Zubaidah, S. (2018) 'Mengenal 4C: Learning and Innovation Skills untuk Menghadapi Era Revolusi Industri 4.0', *Seminar 2nd Science Education National Conference*, pp. 1-18.

## LAMPIRAN

### *Lampiran 1*

#### **HASIL WAWANCARA PRA RISET DENGAN GURU BIOLOGI**

**Judul Penelitian** : **PENGEMBANGAN MEDIA BISMAV  
BERBASIS *COLLABORATIVE  
LEARNING* UNTUK MENSTIMULUS  
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS  
SISWA PADA MATERI VIRUS KELAS  
X SMA**

**Pengembang Media** : **Hilda Sifalia Nurlatifah**

Sebagai syarat untuk menyelesaikan studi strata 1 (S1) program studi Pendidikan Biologi, maka mahasiswa diwajibkan untuk melakukan penelitian yang memberikan sumbang sih pada dunia pendidikan, terutama pendidikan biologi. Berdasarkan hal tersebut, Hilda Sifalia Nurlatifah, mahasiswi UIN Walisongo Semarang bermaksud melakukan penelitian pra riset untuk mengetahui permasalahan mengenai kendala dan kebutuhan media dalam pembelajaran biologi di sekolah, sehingga diharapkan penelitian yang akan dilakukan dapat memberikan solusi terhadap permasalahan yang ada. Diharapkan responden dapat menjawab dengan objektif.

Nama Responden : Lilis Mudjiati, S.P.,M.Si dan Tyastiti  
Kusumaningrum, S.Pd

Sekolah : SMAN 1 Sragi

Hari/Tanggal : Jum'at, 14 April 2023

No.	Pertanyaan	Jawaban
1.	Nama narasumber dan gelar	Narasumber 1 : Lilis Mudjiati, S.P.,M.Si Narasumber 2 : Tyastiti Kusumaningrum, S.Pd
2.	Sudah berapa lama bapak/ibu guru mengajar di SMAN 1 Sragi?	Bu Lilis : 18 tahun Bu Tyas : 3 Tahun
3.	Ada berapakah kelas X dan XI MIPA di SMAN 1 Sragi?	27 Kelas
4.	Bapak/ibu guru mengampu kelas mana saja di SMAN 1 Sragi?	Bu Lilis : X, XI, XII Bu Tyas : X, XI
5.	Berapa rata-rata jumlah peserta didik per kelas?	36 Siswa
4.	Berapa jumlah kelas yang diampu oleh bapak/ibu guru di SMAN 1 Sragi?	Bu Lilis : 8 Kelas Bu Tyas : 9 Kelas
5.	Berapa jumlah jam mengajar dalam satu minggu?	Bu Lilis : 29 jam Bu Tyas : 30 jam
6.	Kurikulum apa yang digunakan di SMAN 1 Sragi?	XI, XII : Kurikulum 2013 X : Kurikulum Merdeka
7.	Sumber belajar (bahan ajar) apa saja yang sering digunakan dalam mengajar dikelas XI?	Buku paket dan LKS

No.	Pertanyaan	Jawaban
	Misalnya : Buku paket, LKS, Modul, PPT, Petunjuk Praktikum, dll	
8.	Apa saja kendala tentang bahan ajar?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buku paket masih kurang (belum sempurna), jumlah belum memenuhi, konten kadang tidak pas karena mungkin kurikulum ganti-ganti.</li> <li>• Lks terlalu sempit pembahasannya, buku BSE kurang lengkap mungkin produk kejar tayang, kalua erlangga mungkin sudah lengkap.</li> <li>• Materi banyak waktu sedikit jadi pengajaran lebih ke intinya.</li> </ul>
9.	Fasilitas apa saja yang dapat mendukung pembelajaran biologi di kelas XI?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Setelah ada bantuan pemerintah banyak fasilitas yang sudah ada.</li> <li>• E-learning masih dimodifikasi lagi.</li> <li>• Pembahasan kadang online buat tambahan</li> </ul>
10.	Apa saja kendala tentang fasilitas yang tersedia?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wifi tidak semua tercover</li> <li>• Mikroskop rusak</li> <li>• Penggunaan lab belum maksimal karena dijadikan ruang serbaguna.</li> <li>• LCD kadang ada trouble (setelah pandemic).</li> </ul>

<b>No.</b>	<b>Pertanyaan</b>	<b>Jawaban</b>
11.	Apakah sudah ada platform khusus berbasis teknologi yang ibu gunakan dalam pembelajaran biologi, baik teori maupun praktikum?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• E-learning</li> <li>• Quiziz</li> <li>• Identifikasi tanaman (google lens)</li> </ul>
12.	Model/Metode/Strategi Pembelajaran yang diterapkan dalam pembelajaran biologi di kelas X dan XI?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menggunakan pendekatan saintifik</li> <li>• PBL, PJBL, Proyek : disesuaikan materi, sudah ada RPP.</li> <li>• Praktikum : inquiry, proyek</li> </ul>
13.	Mengapa menggunakan model/metode/strategi tersebut dalam pembelajaran biologi di kelas X dan XI?	Disesuaikan dengan materi dan waktu
14.	Apakah model/metode/strategi pembelajaran diterapkan pada semua materi atau materi tertentu?	Tidak semua model bisa diterapkan untuk peserta didik karena terkendala waktu.
15.	Apakah model/metode/strategi tercantum dalam kegiatan atau bahan ajar (misalnya LKS)?	Dirancang di dalam RPP, tidak semua ada di lks.
16.	Apakah pada Petunjuk praktikum sudah menerapkan model tertentu atau buku resep?	Petunjuk praktikum sudah ada di buku lks atau di buku paket
17.	Apa saja kendala dalam penerapan	Kurangnya waktu sehingga untuk saat tahap refleksi ada penugasan : peserta didik

No.	Pertanyaan	Jawaban
	model/metode/strategi pembelajaran biologi?	disampaikan terlebih dahulu. Contoh penugasan : materi bioteknologi membuat tempe, peserta didik disuruh membawa kedelai yang sudah direbus dirumah disekolah tinggal melakukan peragian saja.
18.	Apakah terdapat integrasi nilai islam dalam pembelajaran biologi?	Terkadang ada
19.	Bagaimana penerapan integrasi nilai islam?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sudah dikaitkan, misalnya saat materi sistem rangka peserta didik diajarkan untuk bisa bersyukur mempunyai rangka yang sempurna.</li> <li>• Tetapi untuk dalil arabnya tidak disampaikan hanya terjemahannya dan maknanya saja.</li> </ul>
20.	Apakah saat pembelajaran biologi sudah menerapkan abad 21?	Sudah tetapi tidak terlalu sering
21.	Bagaimana cara dalam mengasah keterampilan abad 21 pada peserta didik?	Melibatkan peserta didik dengan pendekatan saintifik.
22.	Apakah soal sudah berbasis HOTS atau masih LOTS?	Harus ada soal HOTS disetiap ulangan, C4-C6 minimal 25%. Masih perlu ditingkatkan sesuai dengan keadaan anak. Kebanyakan anak kurang memahami dengan soal HOTS

No.	Pertanyaan	Jawaban
		sehingga hal tersebut anak kurang bisa menjawab soal HOTS
23.	Apakah pernah melakukan pengukuran tentang keterampilan abad 21?	Belum pernah
24.	Apakah sudah menerapkan pembelajaran biologi berbasis literasi sains?	Sudah dibiasakan untuk peserta didik
25.	Apakah sudah menerapkan pembelajaran biologi berbasis literasi digital?	Sudah, misalnya : peserta didik mencari materi di internet
26.	Apakah sudah menerapkan pembelajaran biologi berbasis literasi lingkungan?	Sudah tetapi hanya beberapa materi saja, dengan penerapannya mengkaitkan materi lingkungan dengan kondisi lingkungan di daerah Pekalongan
27.	Apakah sudah menerapkan pembelajaran biologi berbasis literasi Kesehatan?	Sudah tetapi hanya dengan mengkaitkan materi yang berhubungan dengan Kesehatan misalnya materi Virus, dikaitkan dengan kesehatan saat pandemi.
28.	Apakah menerapkan intergasi local wisdom/pembelajaran kontekstual?	Untuk kelas X pernah dikaitkan, tetapi untuk kelas XI belum pernah.
29.	Bagaimana penerapan intergasi local wisdom/pembelajaran kontekstual?	Materi ekosistem, pencemaran yang ditimbulkan dikaitkan dengan local wisdom di pekalongan. Khusus materi-materi tertentu yang bisa diterapkan.

<b>No.</b>	<b>Pertanyaan</b>	<b>Jawaban</b>
30.	Materi apa yang dianggap paling sulit dimengerti peserta didik kelas X dan XI?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• X : dulu animalia, sekarang sudah tidak ada materi tersebut karena kurikulumnya merdeka. Untuk sekarang materi yang sulit tentang keanekaragaman hayati dan virus.</li> <li>• XI : anatomi, tentang system-sistem misalnya : system ekskresi, system peredaran darah. Hal tersebut dikarenakan materinya abstrak. Anak hanya bisa melihat gambar saja tidak bisa melihat mekanismenya secara langsung.</li> </ul>
31.	Bagaimana cara mengatasinya saat ini?	Untuk mengatasi hal tersebut terkadang guru menayangkan vidionya dan mencoba mengambil sampel dari peserta didik yang sudah paham untuk menjelaskan di depan kelas. Tetapi, terkadang juga masih ada salah konsep.
32.	Bagaimana penerapan KD 4 dalam pembelajaran di kelas XI dan penerapan Kurmer pada kelas X?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kelas XI, XII : Keterampilan disesuaikan. Misalnya : portofolio, proyek, praktikum.</li> <li>• Kelas X kurikulum merdeka : membuat proyek secara bebas. Misalnya : materi virus</li> </ul>

No.	Pertanyaan	Jawaban
		peserta didik membuat tiruan dari virus dari bahan sederhana, sekretif peserta didiknya.
33.	Bagaimana tantangan dan kendala dalam menerapkan KD 4 ataupun kurikulum merdeka?	Kendalanya : waktu terkadang tidak mencukupi, input anak, alat sudah memenuhi tetapi belum ideal.
34.	Apa saja instrumen evaluasi yang digunakan?	Instrumen evaluasi yang digunakan secara lisan dan tulis.
35.	Darimana saja sumber pembuatan instrumen? (Buku, MGMP, mandiri)	Sumber pembuatan instrumen dari indikator pembelajaran, KD, tujuan pembelajaran. Kelas XI lihat dari CP/TP.
36.	Muatan instrumen jika ditinjau dari LOTS dan HOTS?	Muatan instrument soal hots dan lots : kombinasi, hots 25% tetapi disesuaikan dengan keadaan. Dilihat dari tingkatan C nya.
37.	Kapan waktu pelaksanaan evaluasi?	Waktu pelaksanaan : sumatif, formatif.
38.	Bagaimanakah hasil evaluasi pembelajaran terakhir? (UH atau UTS)	Hasil akhir evaluasi : tidak kurva normal, harus meningkatkan kurva pembelajaran.
39.	Kondisi pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RPP dibuat diawal pembelajaran (penerapan kondisional)</li> <li>• Tergantung performance guru, masalah pribadi juga mempengaruhi, dilihat dari materi</li> </ul>

No.	Pertanyaan	Jawaban
		<p>yang susah atau kurang, diakali dengan Mou dulu diawal pembelajaran pertama.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antusias materi pada system reproduksi (XI), sistem imun kurang antusias karena abstrak.</li> <li>• Kadang ada diskusi (tergantung topik)</li> <li>• Diskusi aktif hanya untuk anak-anak tertentu.</li> <li>• Persentase keaktifan anak tiap kelas berbeda.</li> <li>• Pemahaman kurang kadang guru harus menjelaskan.</li> <li>• Keaktifan mempengaruhi hasil belajar.</li> </ul>

***Lampiran 2*****LAMPIRAN SOAL PRA-RISET PESERTA DIDIK  
KEBUTUHAN MEDIA, KESULITAN, DAN URGENSI MATERI  
BIOLOGI SMA KELAS X**

**Judul Penelitian** : **PENGEMBANGAN MEDIA  
BISMAV BERBASIS  
*COLLABORATIVE LEARNING*  
UNTUK MENSTIMULUS  
KEMAMPUAN BERPIKIR  
KRITIS SISWA PADA  
MATERI VIRUS KELAS X  
SMA**

**Pengembang Media** : **Hilda Sifalia Nurlatifah**

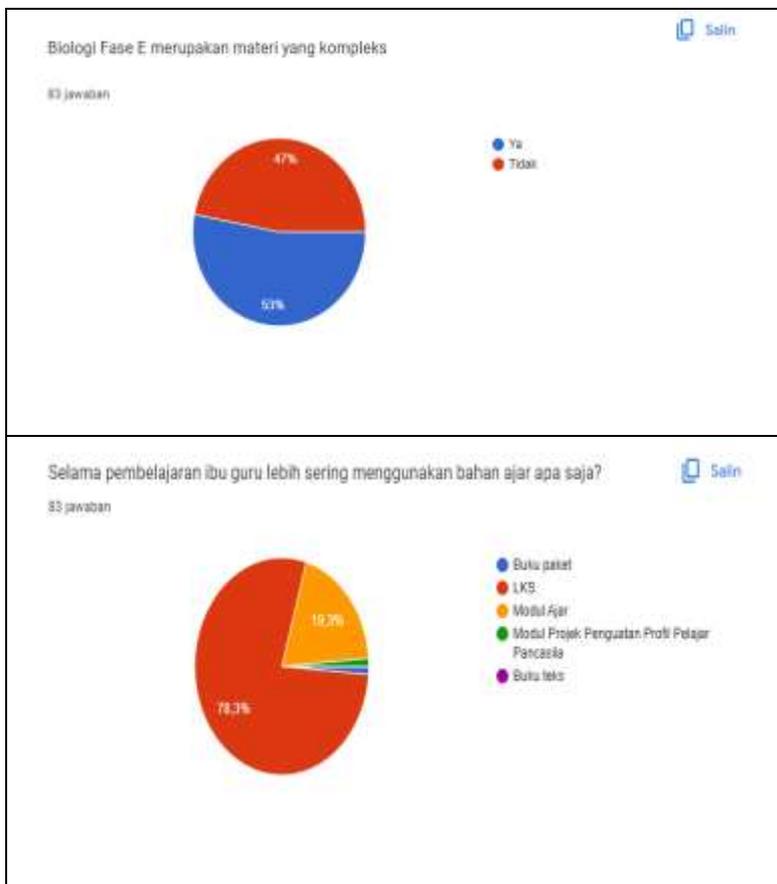
Sebagai syarat untuk menyelesaikan studi strata 1 (S1) program studi Pendidikan Biologi, maka mahasiswa diwajibkan untuk melakukan penelitian yang memberikan sumbang sih pada dunia pendidikan, terutama pendidikan biologi. Berdasarkan hal tersebut, Hilda Sifalia Nurlatifah, mahasiswi UIN Walisongo Semarang bermaksud melakukan penelitian pra riset untuk mengetahui permasalahan mengenai kendala dan kebutuhan media dalam pembelajaran biologi di sekolah, sehingga diharapkan penelitian yang akan dilakukan dapat memberikan solusi terhadap permasalahan yang ada. Diharapkan responden dapat menjawab dengan objektif.

NO.	DAFTAR PERTANYAAN
1.	<p>Biologi Fae E merupakan materi yang kompleks</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Ya</li> <li>b. Tidak</li> </ol>
2.	<p>Selama pembelajaran ibu guru lebih sering menggunakan bahan ajar apa saja?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Buku paket</li> <li>b. LKS</li> <li>c. Modul Ajar</li> <li>d. Modul Projek Penguatan Profil Pancasila</li> <li>e. Buku teks</li> </ol>
3.	<p>Saya lebih menyukai bahan ajar..</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Buku paket</li> <li>b. LKS</li> <li>c. Modul Ajar</li> <li>d. Modul Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila</li> <li>e. Buku teks</li> </ol>
4.	<p>Dari bahan ajar yang digunakan saat pembelajaran biologi, apakah anda merasa sudah paham dengan materi yang ada?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Sudah</li> <li>b. Belum</li> </ol>
5.	<p>Saat pembelajaran biologi berlangsung, guru lebih sering menerapkan metode pembelajaran yang seperti apa?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Ceramah</li> <li>b. Diskusi</li> <li>c. Tugas</li> <li>d. Simulasi</li> <li>e. Tanya jawab</li> </ol>

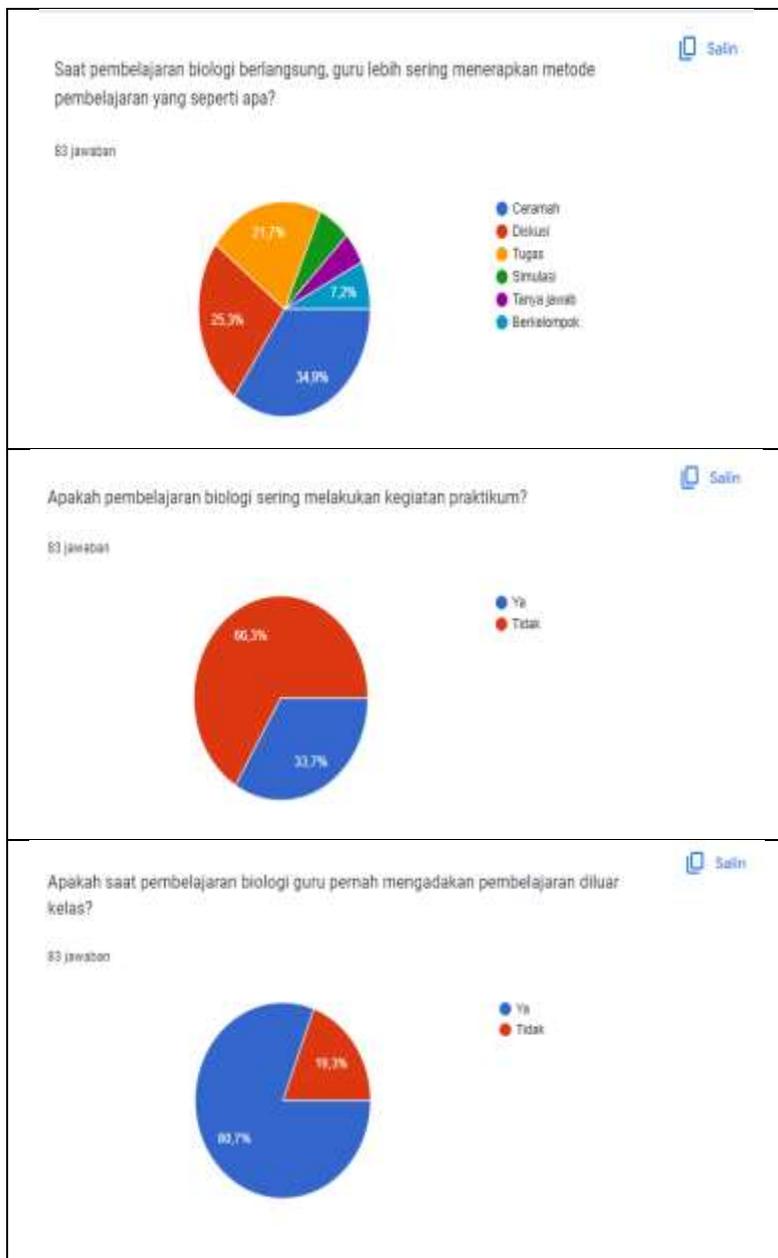
NO.	DAFTAR PERTANYAAN
	f. Berkelompok
6.	<p>Apakah pembelajaran biologi sering melakukan kegiatan praktikum?</p> <p>a. Ya b. Tidak</p>
7.	<p>Apakah saat pembelajaran biologi guru pernah mengadakan pembelajaran diluar kelas?</p> <p>a. Ya b. Tidak</p>
8.	<p>Selama melakukan kegiatan kelompok, apakah kamu merasa antusias atau tidak?</p> <p>a. Ya b. Tidak</p>
9.	<p>Apakah guru sering memberi Latihan soal saat pembelajaran biologi berlangsung?</p> <p>a. Ya, sering b. Ya, Jarang</p>
10.	<p>Apakah saat pembelajaran biologi berlangsung guru sudah menerapkan pembelajaran abad 21?</p> <p>Misalnya : pembuatan projek, pembelajaran melalui dunia nyata baik di dalam sekolah maupun diluar sekolah, dll</p> <p>a. Pernah b. Belum</p>

NO.	DAFTAR PERTANYAAN
11.	<p>Apakah soal ujian yang diberikan guru mudah atau sulit? Misalnya : mudah (sebutkan, jelaskan pengertian, dll) sulit (kaitkan, simpulkan, dll)</p> <p>a. Mudah b. Sulit</p>
12.	<p>Apakah anda pernah menjumpai soal bacaan tentang suatu fenomena biologi, lalu anda disuruh menganalisis serta menyimpulkannya?</p> <p>a. Sudah pernah b. Belum pernah</p>
13.	<p>Selama pembelajaran apakah guru sering meminta anda untuk mencari jawaban dari internet?</p> <p>a. Sering b. Kadang-kadang</p>
14.	<p>Apakah guru sering menyinggung permasalahan lingkungan di sekitar sekolah?</p> <p>a. Sering b. Kadang-kadang</p>
15.	<p>Apakah guru sering menyinggung permasalahan Kesehatan selama pembelajaran biologi?</p> <p>a. Pernah b. Belum</p>
16.	<p>Apakah guru pernah memberikan tugas berupa proyek?</p> <p>a. Ya b. Tidak</p>
17.	<p>Soal yang diberikan guru mudah atau sulit?</p> <p>a. Mudah</p>

NO.	DAFTAR PERTANYAAN
	b. Sulit
18.	Selama pembelajaran ibu guru lebih sering menggunakan media pembelajaran apa saja?  a. PPT b. E-Learning c. Video Pembelajaran d. Aplikasi Desktop/Android e. Media pembelajaran 3D (misalnya: torso)
19.	Apakah dengan adanya gambar atau video membuat anda menjadi paham terhadap materi?  a. Ya b. Tidak
20.	Menurut anda, materi biologi tentang apa yang dianggap paling sulit?
21.	Apakah materi virus merupakan materi kompleks?  a. Ya b. Tidak

**Lampiran 3****HASIL ANALISIS KEBUTUHAN  
PESERTA DIDIK (HARI KE-1)**

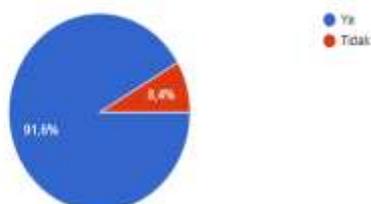




Selama melakukan kegiatan kelompok, apakah kamu merasa antusias atau tidak?

 Salin

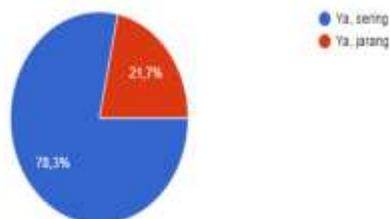
83 jawaban



Apakah guru sering memberi Latihan soal saat pembelajaran biologi berlangsung?

 Salin

83 jawaban

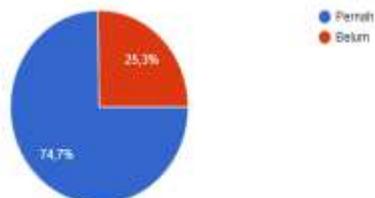


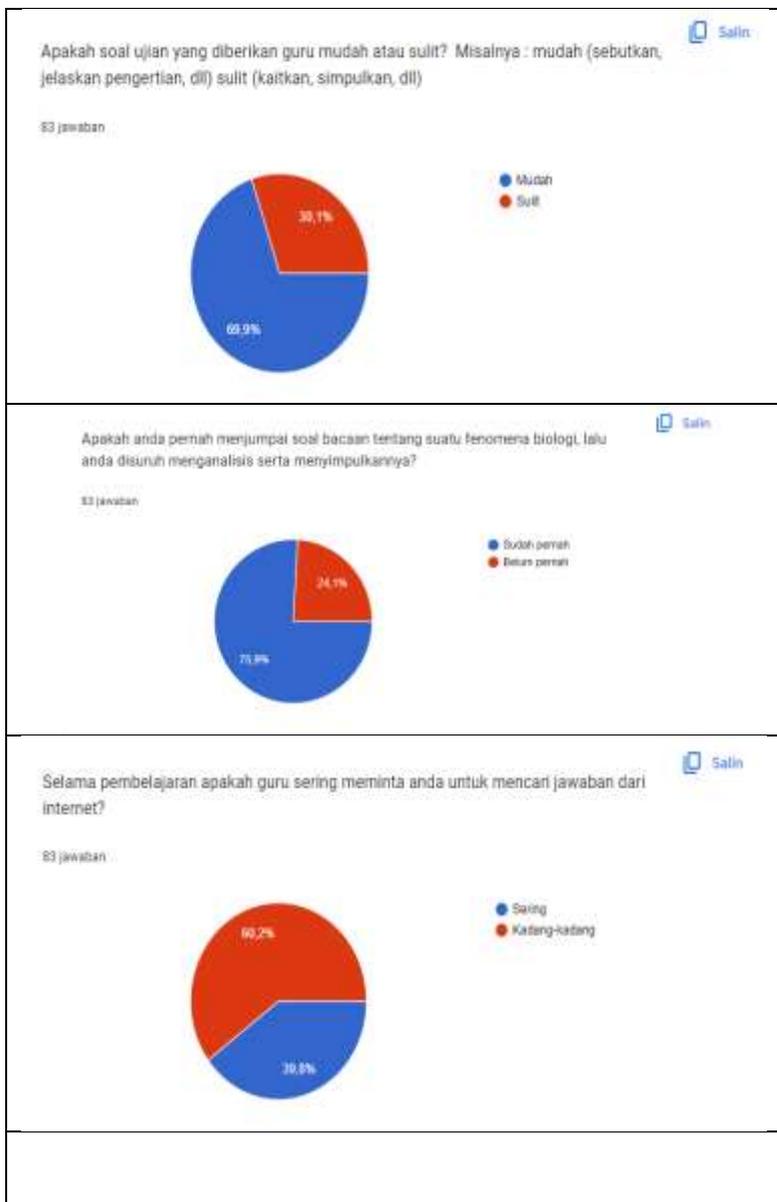
Apakah saat pembelajaran biologi berlangsung guru sudah menerapkan pembelajaran abad 21?

 Salin

Misalnya : pembuatan projek, pembelajaran melalui dunia nyata baik di dalam sekolah maupun diluar sekolah, dll

83 jawaban

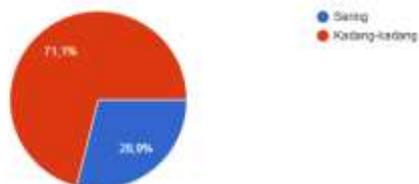




Apakah guru sering menyinggung permasalahan lingkungan di sekitar sekolah?

 Salin

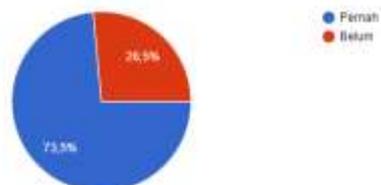
83 jawaban

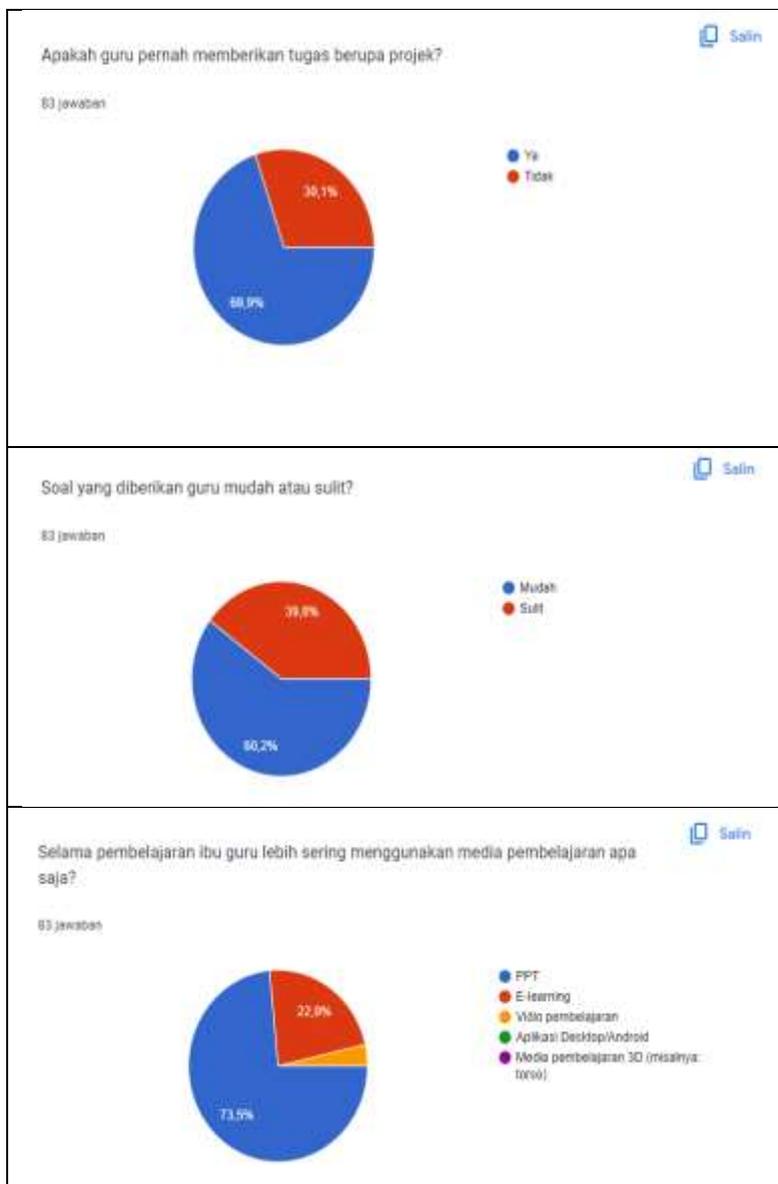


Apakah guru sering menyinggung permasalahan Kesehatan selama pembelajaran biologi?

 Salin

83 jawaban







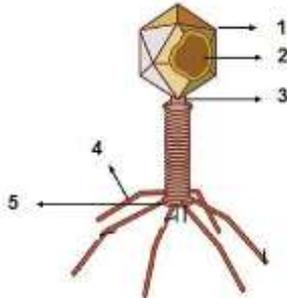
**Lampiran 4****ANALISIS DOKUMEN (PRA-RISET)****ASESMEN FORMATIF KELAS X MATERI VIRUS****SOAL VIRUS BIOLOGI X FASE E 2022****Soal pilihan ganda**

1. Perhatikan sifat-sifat virus berikut ini !
  1. Dapat dikristalkan.
  2. Tidak memiliki sitoplasma, inti sel, dan organel sel.
  3. Dapat bereproduksi.
  4. Memiliki asam nukleat berupa DNA atau RNA.

Sifat-sifat yang menunjukkan bahwa virus tergolong benda mati adalah ....

- A. 1 dan 2
- B. 1 dan 3
- C. 2 dan 3
- D. 2 dan 4
- E. 3 dan 4

2. Perhatikan gambar virus berikut ini !



Berdasarkan gambar materi genetik virus ditunjukkan oleh nomor...

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4
- E. 5

3. Perhatikan data struktur organisme berikut !

- 1) Asam Nukleat (DNA/RNA)
- 2) Ribosom
- 3) Sitoplasma
- 4) Kapsid
- 5) Membran sel
- 6) Selubung Protein

Berdasarkan data di atas yang merupakan struktur dimiliki oleh virus adalah....

- A. 3-5

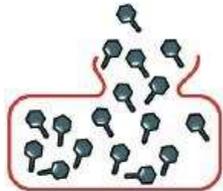
- B. 2-4-6
  - C. 1- 4-6
  - D. 1-5-6
  - E. 2-3-5
4. Wendell Meredith Stanley adalah ilmuwan Amerika yang menemukan penyakit pada tembakau. Dalam eksperimennya Wendell mengemukakan bahwa virus merupakan suatu mikroorganisme yang memiliki ciri seperti benda tak hidup. Eksperimen yang dimaksud adalah !
- A. Virus dapat dikristalkan
  - B. Virus hanya dapat hidup di sel yang hidup
  - C. Virus mempunyai bentuk yang beraneka ragam
  - D. Virus menyebabkan penyakit pada tanaman tembakau
  - E. Virus dapat menembus kertas saring pada penyaringan ekstrak daun tembakau
5. Bentuk virus bermacam-macam, virus berikut ini yang berbentuk filamen adalah....
- A. Bakteriofage
  - B. Virus HIV
  - C. Virus Ebola
  - D. Adenovirus
  - E. *Tobacco virus*

6. Perhatikan data tahapan replikasi virus berikut ini !

- 1) Adsorpsi
- 2) Penetrasi
- 3) Penggabungan
- 4) Sintesis
- 5) Pembelahan sel inang
- 6) Lisis

Dari tahapan tersebut yang tidak terdapat pada replikasi virus secara litik adalah....

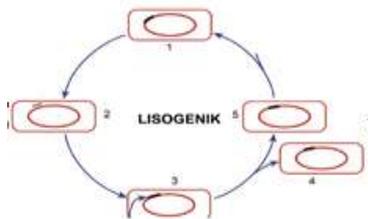
- A. 1 dan 2
  - B. 1 dan 3
  - C. 3 dan 4
  - D. 3 dan 5
  - E. 5 dan 6
7. Perhatikan gambar salah satu tahap replikasi virus secara litik berikut ini !



Berdasarkan gambar merupakan tahapan....

- A. Adsorpsi
- B. Penetrasi
- C. Sintesis

- D. Pematangan  
E. Lisis
8. Peristiwa yang terjadi pada tahap penetrasi dalam daur litik virus adalah ....
- Virus menempel pada sel inang
  - Terbentuk bagian-bagian tubuh virus
  - Virus-virus baru meninggalkan sel inang
  - Materi genetik virus menginjeksi sel inang
  - Terjadi penggabungan atau perakitan bagian-bagian tubuh virus
9. Berdasarkan gambar tahap penggabungan materi genetik virus dengan materi genetik sel inang di tunjukkan nomor...



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

10. Berikut ini adalah gejala-gejala penyakit tetelo yang sering menyerang itik dan ayam, *kecuali* ...
- A. Timbulnya batuk-batuk
  - B. Terjadinya diare
  - C. Tubuh kehilangan keseimbangan dan berputar-putar
  - D. Munculnya kutil pada sel epitel kulit dan membran mukosa
  - E. Jengger dan kepala berwarna kebiruan
11. Pemanfaatan virus yang menguntungkan bagi manusia dibidang pertanian adalah...
- A. Produksi biopestisida
  - B. Pembuatan vaksin protein.
  - C. Digunakan dalam pembuatan rekayasa genetika,
  - D. Pengobatan secara biologis
  - E. Pembuatan perangkat elektronik
12. Penyakit yang disebabkan oleh virus yang menyebabkan turunnya/hilangnya sistem kekebalan pada manusia adalah....
- A. Cacar
  - B. Influeza
  - C. AIDS
  - D. SARS

## E. Covid 19

13. Penyakit yang menyerang tanaman padi, sehingga mengganggu pertumbuhan tanaman dan menyebabkan kekerdilan. Penyebab penyakit ini adalah virus....
- A. TMV
  - B. TYLCV
  - C. Tungro
  - D. TYM
  - E. BGM
14. Penyakit yang menyebabkan infeksi akut pada susunan saraf pusat hewan dan dapat menular ke manusia melalui gigitan atau air liur hewan penderita seperti anjing, kucing, kelinci. Penyakit yang dimaksud adalah...
- A. Tetelo yang disebabkan oleh virus NCD
  - B. Rabies yang disebabkan oleh *Rabdovirus*
  - C. Penyakit kuku dan mulut ternak *Aphthovirus*
  - D. Penyakit kutil disebabkan RSV (*Rous Sarcoma Virus*),
  - E. Penyakit Tumor pada hewan yang disebabkan oleh *adenovirus*
15. Ilmuwan Belanda melakukan percobaan untuk membuktikan bahwa agen penyebab penyakit pada tanaman tembakau dapat berkembang biak. Dan

menyemprotkan getah tanaman yang sudah disaring ke tanaman yang sehat. Tanaman yang sehat menjadi sakit. Nama ahli yang dimaksud adalah ...

- A. Wendell Stanley
- B. Adolf Meyer
- C. Martinus Beijerinck
- D. Dmitri Ivanovsky
- E. Louis Pasteur

16. Perhatikan ciri-ciri virus berikut ini

1. Virus berukuran sangat kecil, berkisar 0,02-0,3  $\mu\text{m}$
2. Tubuh virus terdiri atas selubung proton (kapsid), dan bahan inti
3. Virus hanya dapat hidup pada sel yang hidup
4. Virus dapat menembur saringan bakteri
5. Virus dapat dikristalkan

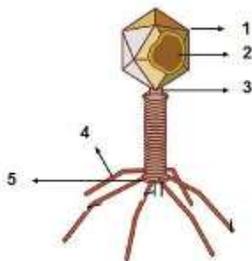
Berdasarkan ciri-ciri tersebut yang menunjukkan ciri virus sebagai benda mati adalah...

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4
- E. 5

17. Virus tidak dapat hidup di alam bebas, melainkan harus hidup secara parasit. Oleh karena itu, untuk memelihara virus digunakan

- A. Medium daging dan kaldu
- B. Medium agar-agar
- C. Medium kentang dan agar-agar
- D. Embrio ayam
- E. Medium air kelapa

18. Perhatikan gambar struktur bakteriofage berikut ini !



Dari gambar di atas bagian yang berfungsi untuk melekatkan diri pada sel inang adalah..

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4
- E. 5

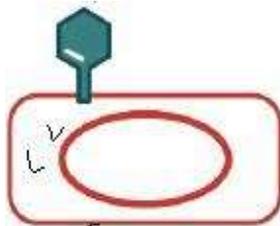
19. Virus dapat dianggap sebagai makhluk hidup, sebab virus....

- A. Hanya dapat hidup dalam sel-sel hidup
- B. Dapat dikristalkan
- C. Ukuran tubuh sangat kecil
- D. Kulitnya terdiri atas protein
- E. Tubuhnya terdiri atas DNA atau RNA

20. Pada siklus lisogenik terjadi fase penggabungan antara DNA virus dan DNA bakteri membentuk....

- A. Profase
- B. Viral
- C. Profage
- D. Bakteriofage
- E. Virion

21. Perhatikan gambar salah tahap replikasi virus berikut



ini !

Berdasarkan gambar adalah tahapan...

- A. Adsorpsi
- B. Penetrasi

- C. Replikasi
  - D. Sintesis
  - E. Lisis
22. HIV sebagai penyebab AIDS akan mengakibatkan orang yang terinfeksi mengalami ....
- A. Peningkatan leukosit
  - B. Kerusakan hati dan limpa
  - C. Peningkatan trombosit
  - D. Lemahnya sistem kekebalan
  - E. Penurunan kadar eritrosit
23. Di bawah ini penyakit yang disebabkan oleh virus:
1. *New Castle Diseases*
  2. *Citrus Vein Phloem Degeneration*
  3. *Foot and Mouth Diseases*
  4. *Tobacco Mozaik Virus*
  5. Tungro
- Penyakit yang menyerang tumbuhan adalah...
- A. 1, 4, dan 5
  - B. 2, 4, dan 5
  - C. 2, 3, dan 4
  - D. 3, 4, dan 5
  - E. 2, 3 dan 5
24. Virus yang menyerang tanaman padi sehingga menjadi kerdil adalah..

- A. Tungro
- B. Papovavirus
- C. CVPD
- D. TMV
- E. Mosaic

25. Beberapa penyakit yang disebabkan oleh virus ditunjukkan dalam tabel berikut.

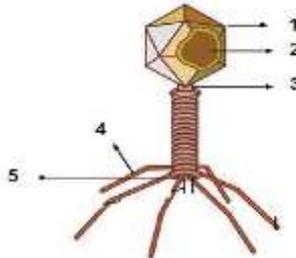
	Nama Penyakit	Bagian Tubuh yang di serang
(1)	Demam berdarah	Paru-paru
(2)	Polio	Saraf dan otak
(3)	Hepatitis	Sel-sel hati
(4)	AIDS	Sel darah merah

Pasangan yang tepat antara nama penyakit dan bagian tubuh yang di serang virus terdapat pada angka....

- A. (1) dan (2)
- B. (1) dan (4)
- C. (2) dan (3)
- D. (2) dan (4)
- E. (3) dan (4)

### URAIAN

1. Beri nama bagian-bagian virus pada gambar berikut ini



1. Apa yang kamu ketahui tentang Covid 19
  - a. Apakah corona virus dan covid 19 ?
  - b. Apa saja gejala covid 19 ?
  - c. Seberapa bahayakah covid 19 ?
  - d. Apakah sudah ada vaksin covid 19?
  - e. Bagaimanakah upaya yang dilakukan untuk mencegah covid 19
  
2. Apa yang kamu ketahui tentang AIDS
  - a. Apakah AIDS itu ?
  - b. Apa saja gejala orang yang terkena AIDS ?
  - c. Seberapa bahayakah AIDS?
  - d. Apakah sudah ada vaksin AIDS?
  - e. Bagaimanakah upaya yang dilakukan untuk mencegah AIDS

No.	<b>Analisis Dokumen (Asesmen Formatif Materi Virus)</b>	<b>Ada</b>	<b>Tidak Ada</b>
1.	Pertanyaan dalam soal sudah mengandung KKO C4-C6		√
2.	Pertanyaan dalam soal sudah terdapat menganalisis suatu permasalahan		√
3.	Peserta didik menyimpulkan suatu permasalahan yang terdapat di dalam soal		√
4.	Peserta didik meneruskan suatu argumen yang terdapat di dalam soal		√
5.	Pertanyaan di dalam soal terdapat gambar atau grafik untuk dianalisis oleh peserta didik		√

**Lampiran 5****HASIL TES BERPIKIR KRITIS MATERI VIRUS**

No.	Responden	Skor setiap Soal					Skor Total	Skor Ideal	Nilai	Kategori
		Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4	Soal 5				
1.	Responden 1	1	0	0	0	0	1	15	7	Sangat tidak baik
2.	Responden 2	0	1	1	1	1	4	15	26	Tidak baik
3.	Responden 3	2	1	3	3	2	11	15	73	Baik
4.	Responden 4	1	1	1	3	2	8	15	53	Cukup baik
5.	Responden 5	1	0	1	2	1	5	15	33	Tidak baik
6.	Responden 6	1	1	1	1	1	5	15	33	Tidak baik
7.	Responden 7	0	1	1	1	2	5	15	33	Tidak baik
8.	Responden 8	1	2	1	1	2	7	15	46	Cukup baik
9.	Responden 9	1	1	1	2	2	7	15	46	Cukup baik
10.	Responden 10	1	2	1	1	1	6	15	40	Cukup baik
11.	Responden 11	1	2	1	0	1	5	15	33	Tidak baik
12.	Responden 12	1	0	1	2	1	5	15	33	Tidak baik

No.	Responden	Skor setiap Soal					Skor Total	Skor Ideal	Nilai	Kategori
		Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4	Soal 5				
13.	Responden 13	2	1	1	1	1	6	15	40	Tidak baik
14.	Responden 14	2	1	1	1	1	6	15	40	Tidak baik
15.	Responden 15	0	0	1	0	1	2	15	13	Sangat tidak baik
16.	Responden 16	2	2	2	2	2	10	15	66	Baik
17.	Responden 17	1	1	1	1	0	4	15	26	Tidak baik
18.	Responden 18	1	1	1	1	1	5	15	33	Tidak baik
19.	Responden 19	1	2	1	1	2	7	15	46	Cukup baik
20.	Responden 20	1	1	1	1	1	5	15	33	Tidak baik
21.	Responden 21	1	1	1	1	2	6	15	40	Tidak baik
22.	Responden 22	1	1	1	1	2	6	15	40	Tidak baik
23.	Responden 23	1	2	2	1	0	6	15	40	Tidak baik
24.	Responden 24	1	1	1	1	1	5	15	33	Tidak baik
25.	Responden 25	2	1	1	1	1	6	15	40	Tidak baik
26.	Responden 26	1	1	1	2	1	6	15	40	Tidak baik
27.	Responden 27	2	1	1	1	2	7	15	46	Cukup baik

No.	Responden	Skor setiap Soal					Skor Total	Skor Ideal	Nilai	Kategori
		Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4	Soal 5				
28.	Responden 28	1	1	1	1	2	6	15	40	Tidak baik
29.	Responden 29	1	1	1	1	2	6	15	40	Tidak baik
30.	Responden 30	1	1	2	2	2	8	15	53	Cukup baik
31.	Responden 31	1	1	1	1	1	5	15	33	Tidak baik
32.	Responden 32	1	1	1	1	2	6	15	40	Tidak baik
33.	Responden 33	1	2	1	2	1	7	15	46	Cukup baik
34.	Responden 34	0	0	1	2	1	4	15	26	Tidak baik
<b>Jumlah Nilai setiap Soal</b>		36	36	38	43	45	<b>Jumlah Nilai Total</b>		1310	
<b>Rata-Rata Nilai setiap Soal</b>		1,2	1,2	1,1	1,3	1,4	<b>Rata-Rata Nilai Total</b>		39	

**Penilaian :**

$$\text{Hasil} = \frac{\text{total yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$$

**Kriteria :**

<b>Persentase</b>	<b>Kategori</b>
< 21 %	Sangat Tidak Baik
21 - 40 %	Tidak Baik
41 - 60 %	Cukup Baik
61 - 80 %	Baik
81 - 100 %	Sangat Baik

(Ernawati dan Sukardiyono, 2017)

## Lampiran 6

## Validasi Ahli Materi

## Lampiran II

<b>LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI TERHADAP MEDIA PEMBELAJARAN</b>	
Judul Penelitian	: PENGEMBANGAN MEDIA BISMAY BERBASIS COLLABORATIVE LEARNING UNTUK MENSTIMULUS KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI VIRUS KELAS X SMA
Pengembang Ahli Materi	: Hilda Sibila Nurafifah
NIP/NIDN	: Duwingsi Agudewandari Pranaatomi, M.Pd.Sc. : 193205022019032031

## A. Petunjuk Pengisian

- Lembar instrumen penilaian validasi ini dimaksudkan untuk memperoleh informasi dari Bapak/Ibu sebagai ahli media mengenai validitas Platform Pembelajaran Biologi BISMAY (Biology Smart Application Virus) berbasis Collaborative Learning pada materi virus kelas X SMA.
- Pendapat, penilaian, saran dan kritik Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas dari produk yang dikembangkan.
- Bapak/Ibu mohon memberikan penilaian pada setiap pernyataan dalam lembar instrumen validasi dengan memberikan tanda lingkaran (0) pada pilihan yang telah disediakan di kolom penilaian dengan interval skala penilaian sebagai berikut.  
SB : Sangat Baik (5)  
B : Baik (4)  
CB : Cukup Baik (3)  
KB : Kurang Baik (2)  
SK : Sangat Kurang (1)
- Apabila penilaian Bapak/Ibu adalah 1,2, atau 3 maka berilah saran untuk hal-hal yang menjadi penyebab kekurangan atau perlu penambahan sesuatu pada lembar yang telah disediakan.
- Atas bantuan Bapak/ Ibu untuk mengisi lembar instrumen penilaian ini saya ucapkan terimakasih.

## B. Kolom Pengisian

Aspek Penilaian	Indikator	Batr Penilaian	Skor	Penjelasan
Desain Pembelajaran	1. Kesesuaian materi	1. Kesesuaian materi dengan kebutuhan peserta didik	5	Kesesuaian materi sudah sangat sesuai dengan kebutuhan peserta didik
			4	Kesesuaian materi sudah sesuai dengan kebutuhan peserta didik
			3	Kesesuaian materi sudah cukup sesuai dengan kebutuhan peserta didik
			2	Kesesuaian materi kurang sesuai dengan kebutuhan peserta didik
			1	Kesesuaian materi sudah sangat kurang sesuai dengan kebutuhan peserta didik
		2. Materi yang disajikan memcerminkan jiteran substansi materi dalam batas yang wajar untuk peserta didik	5	Materi yang disajikan sudah sangat sesuai dalam memcerminkan substansi materi
			4	Materi yang disajikan sudah sesuai dalam memcerminkan substansi materi
			3	Materi yang disajikan sudah cukup sesuai dalam memcerminkan substansi materi
			2	Materi yang disajikan kurang sesuai dalam memcerminkan substansi materi
			1	Materi yang disajikan sangat kurang sesuai dalam memcerminkan substansi materi
Desain Pembelajaran	2. Relevansi antara aspek pembelajaran (tujuan, materi, materi, penggunaan media)	3. Kesesuaian materi sebagai pendukung tujuan pembelajaran	5	Kesesuaian materi sudah sangat sesuai sebagai pendukung tujuan pembelajaran
			4	Kesesuaian materi sudah sesuai sebagai pendukung tujuan pembelajaran
			3	Kesesuaian materi sudah cukup sesuai sebagai pendukung tujuan pembelajaran
			2	Kesesuaian materi sudah kurang sesuai sebagai pendukung tujuan pembelajaran
			1	Kesesuaian materi sudah sangat kurang sesuai sebagai pendukung tujuan pembelajaran

Aspek Penilaian	Indikator	Buat Penilaian	Skor	Pengjelasan	
Desain Pembelajaran	4. Terdapat relevansi antara penggunaan media dengan materi		5	Terdapat relevansi antara penggunaan media dengan materi yang sangat relevan	
			4	Terdapat relevansi antara penggunaan media dengan materi yang relevan	
			3	Terdapat relevansi antara penggunaan media dengan materi yang cukup relevan	
			2	Terdapat relevansi antara penggunaan media dengan materi yang kurang relevan	
			1	Terdapat relevansi antara penggunaan media dengan materi yang sangat kurang relevan	
	3. Keruntutan materi	5. Materi dalam media pembelajaran diberikan secara runtut		5	Materi dalam media pembelajaran sudah sangat runtut
				4	Materi dalam media pembelajaran sudah runtut
				3	Materi dalam media pembelajaran sudah cukup runtut
				2	Materi dalam media pembelajaran kurang runtut
				1	Materi dalam media pembelajaran sangat kurang runtut
		6. Materi dalam media pembelajaran mudah diikuti		5	Materi dalam media pembelajaran sangat mudah diikuti
				4	Materi dalam media pembelajaran mudah diikuti
				3	Materi dalam media pembelajaran cukup mudah diikuti
				2	Materi dalam media pembelajaran kurang mudah diikuti
1				Materi dalam media pembelajaran sangat kurang mudah diikuti	
4. Kebenaran isi materi dalam media	7. Isi materi sudah sesuai dengan indikator pembelajaran dari permendikbud		5	Isi materi sudah sangat sesuai dengan indikator pembelajaran dari permendikbud	
			4	Isi materi sudah sesuai dengan indikator pembelajaran dari permendikbud	
			3	Isi materi sudah cukup sesuai dengan indikator pembelajaran dari permendikbud	

Aspek Penilaian	Indikator	Batr Penilaian	Skor	Penjelasan
Isi materi			2	Isi materi kurang sesuai dengan indikator pembelajaran dari permendikbud
			1	Isi materi sangat kurang sesuai dengan indikator pembelajaran dari permendikbud
		8. Keakuratan konsep dan definisi dalam materi	5	Keakuratan konsep dan definisi dalam materi sudah sangat akurat
			4	Keakuratan konsep dan definisi dalam materi sudah akurat
			3	Keakuratan konsep dan definisi dalam materi sudah cukup akurat
			2	Keakuratan konsep dan definisi dalam materi kurang akurat
			1	Keakuratan konsep dan definisi dalam materi sangat kurang akurat
		9. Kesesuaian materi dalam media pembelajaran dengan perkembangan ilmu	5	Kesesuaian materi dalam media pembelajaran dengan perkembangan ilmu sudah sangat sesuai
			4	Kesesuaian materi dalam media pembelajaran dengan perkembangan ilmu sudah sesuai
			3	Kesesuaian materi dalam media pembelajaran dengan perkembangan ilmu cukup sesuai
			2	Kesesuaian materi dalam media pembelajaran dengan perkembangan ilmu kurang sesuai
			1	Kesesuaian materi dalam media pembelajaran dengan perkembangan ilmu sangat kurang sesuai
		10. Foto atau ilustrasi yang aktual	5	Foto atau ilustrasi sudah sangat aktual
			4	Foto atau ilustrasi sudah aktual
			3	Foto atau ilustrasi cukup aktual
			2	Foto atau ilustrasi yang kurang aktual
			1	Foto atau ilustrasi sangat kurang aktual
		5	Campuran materi yang diberikan sudah sangat sesuai dengan tujuan pembelajaran	

Aspek Penilaian	Indikator	Botir Penilaian	Skor	Penjelasan	
	5. Cakupan materi	11. Cakupan materi yang diberikan sudah sesuai dengan tujuan pembelajaran	4	Cakupan materi yang diberikan sudah sesuai dengan tujuan pembelajaran	
			3	Cakupan materi yang diberikan cukup sesuai dengan tujuan pembelajaran	
			2	Cakupan materi yang diberikan kurang sesuai dengan tujuan pembelajaran	
			1	Cakupan materi yang diberikan sangat kurang sesuai dengan tujuan pembelajaran	
		12. Kesesuaian materi dalam link video pembelajaran	5	Kesesuaian materi dalam link video pembelajaran sudah sangat sesuai	
			4	Kesesuaian materi dalam link video pembelajaran sudah sesuai	
	6. Kedalaman materi	13. Cakupan materi yang diberikan sudah sesuai dengan tujuan pembelajaran	3	Cakupan materi yang diberikan sudah cukup sesuai dengan tujuan pembelajaran	
			2	Cakupan materi yang diberikan kurang sesuai dengan tujuan pembelajaran	
			1	Cakupan materi yang diberikan sangat kurang sesuai dengan tujuan pembelajaran	
			5	Kedalaman materi dalam media pembelajaran sudah sangat baik	
		7. Kemudahan akses (refresi) yang digunakan	14. Acan (referensi) yang digunakan dalam media pembelajaran memadai	4	Kedalaman materi dalam media pembelajaran sudah baik

Aspek Penilaian	Indikator	Batir Penilaian	Skor	Penjelasan	
Penggunaan Bahasa yang komunikatif	6. Keberanian Bahasa	15. Ketepatan Bahasa	3	Kedalaman materi dalam media pembelajaran sudah cukup baik	
			2	Kedalaman materi dalam media pembelajaran kurang baik	
			1	Kedalaman materi dalam media pembelajaran sangat kurang baik	
			5	Ketepatan bahasa yang digunakan sudah sangat baik	
			4	Ketepatan bahasa yang digunakan sudah baik	
			3	Ketepatan bahasa yang digunakan sudah cukup baik	
	16. Bahasa yang digunakan	2	Ketepatan bahasa yang digunakan sudah kurang baik		
		1	Ketepatan bahasa yang digunakan sangat kurang baik		
		5	Bahasa yang digunakan sangat mudah dipahami		
		4	Bahasa yang digunakan mudah dipahami		
		3	Bahasa yang digunakan cukup mudah dipahami		
		2	Bahasa yang digunakan kurang mudah dipahami		
	9. Kemahiran gaya bahasa	17. Gaya Bahasa yang digunakan komunikatif	1	5	Bahasa yang digunakan sangat kurang mudah dipahami
				4	Gaya bahasa yang digunakan sudah komunikatif
				3	Gaya bahasa yang digunakan sudah cukup komunikatif
2				Gaya bahasa yang digunakan kurang komunikatif	
1				Gaya bahasa yang digunakan sangat kurang komunikatif	
18. Gaya Bahasa yang digunakan peserta didik				5	Gaya bahasa yang digunakan sangat sesuai untuk peserta didik
		4	Gaya bahasa yang digunakan sesuai untuk peserta didik		
		3	Gaya bahasa yang digunakan cukup sesuai untuk peserta didik		
				2	Gaya bahasa yang digunakan kurang sesuai untuk peserta didik
	1			Gaya bahasa yang digunakan sangat kurang sesuai untuk peserta didik	

Aspek Penilaian	Indikator	Butir Penilaian	Skor	Penjelasan
Penggunaan bahasa yang komunikatif	10. Ketetapan redaksi pembelajaran	19. Redaksi dalam media pembelajaran jelas dan tidak menimbulkan multitafsir	5	Redaksi dalam media pembelajaran sudah sangat jelas dan tidak menimbulkan multitafsir
			4	Redaksi dalam media pembelajaran sudah jelas dan tidak menimbulkan multitafsir
			3	Redaksi dalam media pembelajaran sudah cukup jelas dan tidak menimbulkan multitafsir
			2	Redaksi dalam media pembelajaran kurang jelas dan tidak menimbulkan multitafsir
			1	Redaksi dalam media pembelajaran sangat kurang jelas dan tidak menimbulkan multitafsir
			5	Tingkat kesalahan redaksi dalam media pembelajaran sangat sedikit
	20. Tingkat kesalahan redaksi (tanda baca, dll) dalam media pembelajaran	4	Tingkat kesalahan redaksi dalam media pembelajaran sedikit	
		3	Tingkat kesalahan redaksi dalam media pembelajaran cukup sedikit	
		2	Tingkat kesalahan redaksi dalam media pembelajaran banyak	
		1	Tingkat kesalahan redaksi dalam media pembelajaran sangat banyak	

(Instrumen diadopsi dari Jumiarti (2023) Pengembangan Google Sites Berbasis Learning Cycle 5E Terintegrasi Nilai Islam pada Materi Biologi Fase E Semester 1 SMA, Skripsi : UIN Walisongo Semarang)

### C. Komentar dan Saran

- Struktur tabel virus tambahkan gambar yang menunjukkan bagian-bagiannya
- Di awal perlu ditambahkan pengertian virus agar dpt membedakan dgn makhluk hidup lain

**D. Kesimpulan**

Untuk menarik kesimpulan digunakan rumus:

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

Keterangan :

F : angka presentasi pada penilaian

F : frekuensi (jumlah skor yang diperoleh)

N : number of case (jumlah skor maksimal)

No.	Kategori	Skor
1.	Sangat tidak layak dan tidak dapat digunakan	0%-20%
2.	Tidak layak dan tidak dapat digunakan	21%-40%
3.	Cukup layak dan dapat digunakan dengan revisi besar	41%-60%
4.	Layak dan dapat digunakan dengan revisi sebagian	61%-80%
5.	Sangat layak dan dapat digunakan dengan revisi kecil	81%-100%

**E. Kesimpulan Akhir**

Media Pembelajaran BISMAY (Biology Smart Application Virus) Berbasis Collaborative Learning Pada Materi Virus Kelas X SMA ini dinyatakan :

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

\*Lingkari salah satu

Semarang, 23 April 2024  
Ahli Materi

Dwitini Agudewandari Pranaini, M.Si.  
NIP.199205022019032031

### HASIL VALIDASI AHLI MATERI

No.	Indikator	Persentase	Kriteria
<b>Aspek Desain Pembelajaran</b>			
1.	Kesesuaian materi dengan kebutuhan peserta didik	80%	Layak
2.	Materi yang disajikan mencerminkan jabaran substansi materi dalam batas yang wajar untuk peserta didik	80%	Layak
3.	Kesesuaian materi sebagai pendukung tujuan pembelajaran	60%	Cukup Layak
4.	Terdapat relevansi antara penggunaan media dengan materi	60%	Cukup Layak
5.	Materi dalam media pembelajaran diberikan secara runtut	80%	Layak
6.	Materi dalam media pembelajaran mudah diikuti	80%	Layak
<b>Aspek Isi Materi</b>			
7.	Isi materi sudah sesuai dengan indikator pembelajaran dari permendikbut	80%	Layak
8.	Keakuratan konsep dan definisi dalam materi	80%	Layak
9.	Kesesuaian materi dalam media pembelajaran dengan perkembangan ilmu	80%	Layak
10.	Foto atau ilustrasi yang aktual	80%	Layak

<b>No.</b>	<b>Indikator</b>	<b>Persentase</b>	<b>Kriteria</b>
11.	Cakupan materi yang diberikan sudah sesuai dengan tujuan pembelajaran	80%	Layak
12.	Kesesuaian materi dalam link vidio pembelajaran	80%	Layak
13.	Cakupan materi yang diberikan sudah sesuai dengan tujuan pembelajaran	80%	Layak
14.	Acuan (referensi) yang digunakan dalam media pembelajaran memadai	60%	Cukup Layak
<b>Aspek Penggunaan Bahasa yang Komunikasi</b>			
15.	Ketepatan Bahasa	80%	Layak
16.	Bahasa yang digunakan	80%	Layak
17.	Gaya Bahasa yang digunakan komunikatif	80%	Layak
18.	Gaya Bahasa yang digunakan peserta didik	80%	Layak
19.	Redaksi dalam media pembelajaran jelas dan tidak menimbulkan multitafsir	80%	Layak
20.	Tingkat kesalahan redaksi (tanda baca, dll) dalam media pembelajaran	80%	Layak
<b>Presentase Rata-Rata</b>		<b>77%</b>	
<b>Kriteria</b>		<b>Layak</b>	

## Lampiran 7

## VALIDASI AHLI MEDIA

## Lampiran 12

**LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA TERHADAP MEDIA PEMBELAJARAN**

Judul Penelitian : **PENGEMBANGAN MEDIA BISMAY BERBASIS COLLABORATIVE LEARNING UNTUK MENSTIMULUS KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI VIRUS KELAS X SMA**

Pengembang : **Hilda Sitaha Nariatilah**

Nama Ahli Media : **Nisa, Rengalis**

NIP/NIDN : **057430401012001**

**A. Petunjuk Pengisian**

1. Lembar Instrumen penilaian validasi ini dimaksudkan untuk memperoleh informasi dari Bapak/ Ibu sebagai ahli media mengenai validitas Platform Pembelajaran Biologi BISMAY (Biology Smart Application Virus) berbasis Collaborative Learning pada materi virus kelas X SMA.
2. Pendapat, penilaian, saran dan kritik Bapak/ Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas dari produk yang dikembangkan.
3. Bapak/ Ibu mohon memberikan penilaian pada setiap pernyataan dalam lembar Instrumen validasi dengan memberikan tanda ceklist (√) pada pilihan yang telah disediakan di kolom penilaian dengan interval skala penilaian sebagai berikut:  
 SB : Sangat Baik (5)  
 B : Baik (4)  
 CB : Cukup baik (3)  
 KB : Kurang Baik (2)  
 SK : Sangat Kurang (1)
4. Apabila penilaian Bapak/ Ibu adalah 1,2, atau 3 maka berilah saran untuk hal-hal yang menjadi penyebab kekurangan atau perlu penambahan sesuatu pada lembar yang telah disediakan.
5. Atas bantuan Bapak/ Ibu untuk mengisi lembar Instrumen penilaian ini saya ucapkan terimakasih.

## B. Kolom Pengisian

Aspek Penilaian	Indikator	Skor	Penjelasan
Keayasan perangkat lunak	1. Media pembelajaran dikelola dengan mudah dan tanpa perawatan khusus	5	Media pembelajaran sangat mudah untuk dikelola dan tanpa perawatan khusus
		4	Media pembelajaran mudah untuk dikelola dan tanpa perawatan khusus
		3	Media pembelajaran cukup mudah untuk dikelola dan tanpa perawatan khusus
		2	Media pembelajaran kurang mudah untuk dikelola dan tanpa perawatan khusus
		1	Media pembelajaran sangat kurang mudah untuk dikelola dan tanpa perawatan khusus
	2. Media pembelajaran mudah digunakan dan sederhana dalam pengoperasiannya	5	Media pembelajaran sangat mudah digunakan dan sederhana dalam pengoperasiannya
		4	Media pembelajaran mudah digunakan dan sederhana dalam pengoperasiannya
		3	Media pembelajaran cukup mudah digunakan dan sederhana dalam pengoperasiannya
		2	Media pembelajaran kurang mudah digunakan dan sederhana dalam pengoperasiannya
		1	Media pembelajaran sangat kurang mudah digunakan dan sederhana dalam pengoperasiannya
3. Media pembelajaran dapat diakses di berbagai hardware dan software yang ada	5	Media pembelajaran sudah sangat baik karena dapat diakses di berbagai hardware dan software yang ada	
	4	Media pembelajaran sudah baik karena dapat diakses di berbagai hardware dan software yang ada	
	3	Media pembelajaran cukup baik karena dapat diakses di berbagai hardware dan software yang ada	
	2	Media pembelajaran kurang baik karena dapat diakses di berbagai hardware dan software yang ada	
	1	Media pembelajaran sangat kurang baik karena dapat diakses di berbagai hardware dan software yang ada	
4. Pemeliharaan Sebagian atau seluruh program media pembelajaran untuk dikembangkan kembali	5	Sebagian atau seluruh program media pembelajaran sangat dapat dimanfaatkan kembali untuk mengembangkan media pembelajaran lain	
	4	Sebagian atau seluruh program media pembelajaran dapat dimanfaatkan kembali untuk mengembangkan media pembelajaran lain	

Apek Penilaian	Indikator	Skor	Penjelasan	
		3	Sebagian atau seluruh program media pembelajaran cukup dapat dimanfaatkan kembali untuk mengembangkan media pembelajaran lain	
		2	Sebagian atau seluruh program media pembelajaran kurang dapat dimanfaatkan kembali untuk mengembangkan media pembelajaran lain	
		1	Sebagian atau seluruh program media pembelajaran sangat kurang dapat dimanfaatkan kembali untuk mengembangkan media pembelajaran lain	
Keberfungsian media	5. Menu beranda (home) dapat berfungsi	5	Menu beranda (home) dapat berfungsi dengan sangat baik	
		4	Menu beranda (home) dapat berfungsi dengan baik	
		3	Menu beranda (home) dapat berfungsi dengan cukup baik	
		2	Menu beranda (home) dapat berfungsi dengan kurang baik	
		1	Menu beranda (home) dapat berfungsi dengan sangat kurang baik	
	6. Menu indikator	5	Menu indikator berfungsi dengan sangat baik	
		4	Menu indikator berfungsi dengan baik	
		3	Menu indikator berfungsi dengan cukup baik	
		2	Menu indikator berfungsi dengan kurang baik	
		1	Menu indikator berfungsi dengan sangat kurang baik	
	7. Aplikasi yang disajikan sesuai dengan materi	5	Aplikasi yang disajikan sangat sesuai dengan materi	
		4	Aplikasi yang disajikan sesuai dengan materi	
		3	Aplikasi yang disajikan cukup sesuai dengan materi	
		2	Aplikasi yang disajikan kurang sesuai dengan materi	
	8. Ketepatan pemilihan teknologi media pembelajaran memudahkan materi yang ada pada mata pelajaran biologi		5	Ketepatan pemilihan teknologi media pembelajaran sudah sangat sesuai untuk memudahkan materi yang ada pada mata pelajaran biologi
			4	Ketepatan pemilihan teknologi media pembelajaran sudah sesuai untuk memudahkan materi yang ada pada mata pelajaran biologi
3			Ketepatan pemilihan teknologi media pembelajaran sudah cukup sesuai untuk memudahkan materi yang ada pada mata pelajaran biologi	

Aspek Penilaian	Indikator	Skor	Penjelasan
Keberfungsian media		2	Ketepatan pemilihan teknologi media pembelajaran kurang sesuai untuk memudahkan materi yang ada pada mata pelajaran biologi
		1	Ketepatan pemilihan teknologi media pembelajaran sangat kurang sesuai untuk memudahkan materi yang ada pada mata pelajaran biologi
	9. Ketersediaan panduan penggunaan	5	Ketersediaan panduan penggunaan sudah sangat sesuai
		4	Ketersediaan panduan penggunaan sudah sesuai
		3	Ketersediaan panduan penggunaan sudah cukup sesuai
		2	Ketersediaan panduan penggunaan kurang sesuai
		1	Ketersediaan panduan penggunaan sangat kurang sesuai
Komunikasi visual	10. Penggunaan bahasa dalam media pembelajaran	5	Penggunaan bahasa dalam media pembelajaran sudah sangat baik
		4	Penggunaan bahasa dalam media pembelajaran sudah baik
		3	Penggunaan bahasa dalam media pembelajaran sudah cukup baik
		2	Penggunaan bahasa dalam media pembelajaran kurang baik
		1	Penggunaan bahasa dalam media pembelajaran sangat kurang baik
	11. Teks atau tulisan dalam media pembelajaran	5	Teks atau tulisan dalam media pembelajaran sangat mudah dipahami
		4	Teks atau tulisan dalam media pembelajaran mudah dipahami
		3	Teks atau tulisan dalam media pembelajaran cukup mudah dipahami
		2	Teks atau tulisan dalam media pembelajaran kurang mudah dipahami
		1	Teks atau tulisan dalam media pembelajaran sangat kurang mudah dipahami
	12. Desain tampilan media pembelajaran	5	Desain tampilan media pembelajaran sangat menarik
		4	Desain tampilan media pembelajaran menarik
		3	Desain tampilan media pembelajaran cukup menarik
		2	Desain tampilan media pembelajaran kurang menarik
		1	Desain tampilan media pembelajaran sangat kurang menarik
13. Pemilihan warna media secara umum	5	Pemilihan warna media secara umum sudah sangat menarik	
	4	Pemilihan warna media secara umum sudah menarik	

Aspek Penilaian	Indikator	Skor	Penjelasan
Kemampuan visual		5	Pemilihan warna media secara umum sudah cukup menarik
		4	Pemilihan warna media secara umum kurang menarik
		3	Pemilihan warna media secara umum sangat kurang menarik
		2	Pemilihan jenis font pada tulisan sudah sangat baik
		1	Pemilihan jenis font pada tulisan sudah baik
	14. Pemilihan jenis font pada tulisan	5	Pemilihan jenis font pada tulisan sudah baik
		4	Pemilihan jenis font pada tulisan sudah baik
		3	Pemilihan jenis font pada tulisan sudah baik
		2	Pemilihan jenis font pada tulisan kurang baik
		1	Pemilihan jenis font pada tulisan sangat kurang baik
	15. Penggunaan link video dalam media pembelajaran	5	Penggunaan link video dalam media pembelajaran sudah sangat baik
		4	Penggunaan link video dalam media pembelajaran sudah baik
		3	Penggunaan link video dalam media pembelajaran sudah cukup baik
		2	Penggunaan link video dalam media pembelajaran kurang baik
		1	Penggunaan link video dalam media pembelajaran sangat kurang baik
	16. Pemilihan tata letak menu dalam media	5	Pemilihan tata letak menu dalam media sudah sangat baik
		4	Pemilihan tata letak menu dalam media sudah baik
		3	Pemilihan tata letak menu dalam media sudah cukup baik
		2	Pemilihan tata letak menu dalam media kurang baik
		1	Pemilihan tata letak menu dalam media sangat kurang baik
17. Penggunaan tata letak (layout) dalam media	5	Penggunaan tata letak (layout) dalam media sudah sangat konsisten	
	4	Penggunaan tata letak (layout) dalam media sudah konsisten	
	3	Penggunaan tata letak (layout) dalam media sudah cukup konsisten	
	2	Penggunaan tata letak (layout) dalam media kurang konsisten	
	1	Penggunaan tata letak (layout) dalam media sangat kurang konsisten	
		5	Produk sangat baik digunakan dalam jangka waktu yang panjang, karena tidak mudah rusak
		4	Produk baik digunakan dalam jangka waktu yang panjang, karena tidak mudah rusak
		3	Produk cukup baik digunakan dalam jangka waktu yang panjang, karena tidak mudah rusak

Aspek Penilaian	Indikator	Skor	Penjelasan
Eskalasi produk	18. Produk dapat digunakan dalam jangka waktu yang panjang	2	Produk kurang baik digunakan dalam jangka waktu yang panjang, karena tidak mudah rusak
		1	Produk sangat kurang baik digunakan dalam jangka waktu yang panjang, karena tidak mudah rusak
	19. Produk sesuai dengan kondisi dan kebutuhan peserta didik	5	Produk sangat sesuai dengan kondisi dan kebutuhan peserta didik
		4	Produk sesuai dengan kondisi dan kebutuhan peserta didik
		3	Produk cukup sesuai dengan kondisi dan kebutuhan peserta didik
		2	Produk kurang sesuai dengan kondisi dan kebutuhan peserta didik
Keefisien produk	20. Produk memiliki keefisien tinggi dalam hal waktu	5	Produk sangat baik karena memiliki keefisien tinggi dalam hal waktu
		4	Produk baik karena memiliki keefisien tinggi dalam hal waktu
		3	Produk cukup baik karena memiliki keefisien tinggi dalam hal waktu
		2	Produk kurang baik karena memiliki keefisien tinggi dalam hal waktu
		1	Produk sangat kurang baik karena memiliki keefisien tinggi dalam hal waktu
	21. Produk memiliki keefisien tinggi dalam hal biaya	5	Produk sangat baik karena memiliki keefisien tinggi dalam hal biaya
		4	Produk baik karena memiliki keefisien tinggi dalam hal biaya
		3	Produk cukup baik karena memiliki keefisien tinggi dalam hal biaya
		2	Produk kurang baik karena memiliki keefisien tinggi dalam hal biaya
		1	Produk sangat kurang baik karena memiliki keefisien tinggi dalam hal biaya

(Instrumen diadopsi dari Jumiyarti (2023) Pengembangan Google Sites Berbasis Learning Cycle SE Terintegrasi Nilai Islam pada Materi Biologi Fase II Semester I SMA. Skripsi ( UIN Walisongo Semarang)

### C. Komentar dan Saran

Selamat dalam penelitian dengan hasil dan terimakasih.

**D. Kesimpulan**

Untuk menarik kesimpulan digunakan rumus:

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

Keterangan:

P : angka presentasi pada penilaian

f : frekuensi (jumlah skor yang diperoleh)

N : Number of case (jumlah skor maksimal)

No.	Kategori	Skor
1.	Sangat tidak layak dan tidak dapat digunakan	0%-20%
2.	Tidak layak dan tidak dapat digunakan	21%-40%
3.	Cukup layak dan dapat digunakan dengan revisi besar	41%-60%
4.	Layak dan dapat digunakan dengan revisi sebagian	61%-80%
5.	Sangat layak dan dapat digunakan dengan revisi kecil	81%-100%

**E. Kesimpulan Akhir**

Media Pembelajaran BISMAY (Biology Smart Application Virus) Berbasis Collaborative Learning Pada Materi Virus Kelas X SMA ini dinyatakan :

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

\*Lingkari salah satu

Semarang, 13 Mei 2024  
 Ahli Media

Nisa Bayulis, M.Pd.  
 NIP. 190803122019032011

## HASIL VALIDASI AHLI MEDIA

No.	Indikator	Persentase	Kriteria
<b>Aspek Rekayasa Perangkat Lunak</b>			
1.	Media pembelajaran dikelola dengan mudah dan tanpa perawatan khusus	60%	Cukup Layak
2.	Media pembelajaran mudah digunakan dan sederhana dalam pengoperasiannya	80%	Layak
3.	Media pembelajaran dapat diakses di berbagai hardware dan software yang ada	80%	Layak
4.	Pemanfaatan Sebagian atau seluruh program media pembelajaran untuk dikembangkan kembali	80%	Layak
<b>Aspek Keberfungsian Media</b>			
5.	Menu beranda ( <i>home</i> ) dapat berfungsi	60%	Cukup Layak
6.	Menu indikator	80%	Layak
7.	Aplikasi yang disajikan sesuai dengan materi	60%	Cukup Layak
8.	Ketepatan pemilihan teknologi media pembelajaran mewadahi materi yang ada pada mata pelajaran biologi	80%	Layak
9.	Ketersediaan panduan penggunaan	80%	Layak
<b>Aspek Komunikasi Visual</b>			
10.	Penggunaan bahasa dalam media pembelajaran	80%	Layak
11.	Teks atau tulisan dalam media pembelajaran	60%	Cukup Layak
12.	Desain tampilan media pembelajaran	60%	Cukup Layak
13.	Pemilihan warna media secara umum	80%	Layak

<b>No.</b>	<b>Indikator</b>	<b>Persentase</b>	<b>Kriteria</b>
14.	Pemilihan jenis font pada tulisan	80%	Layak
15.	Penggunaann link video dalam media pembelajaran	80%	Layak
16.	Pemilihan tata letak menu dalam media	60%	Cukup Layak
17.	Penggunaan tata letak ( <i>layout</i> ) dalam media	60%	Cukup Layak
<b>Aspek Kualitas Produk</b>			
18.	Produk dapat digunakan dalam jangka waktu yang panjang	80%	Layak
19.	Produk sesuai dengan kondisi dan kebutuhan peserta didik	80%	Layak
<b>Aspek Koefisien Produk</b>			
20.	Produk memiliki keefisienan tinggi dalam hal waktu	80%	Layak
21.	Produk memiliki keefisienan tinggi dalam hal biaya	80%	Layak
<b>Persentase Rata-Rata</b>		<b>74%</b>	
<b>Kriteria</b>		<b>Layak</b>	

## Lampiran 8

### VALIDASI AHLI METODOLOGI

#### Lampiran 13

**LEMBAR VALIDASI AHLI METODOLOGI TERHADAP MEDIA PEMBELAJARAN**

Judul Penelitian : **PENGEMBANGAN MEDIA BISMAY BERBASIS COLLABORATIVE LEARNING UNTUK MENSTIMULUS KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI VIRUS KELAS X SMA**

Pengembang Ahli Metodologi : **Hilda Sifaia Nuralfah**  
 : **Nelzani Lestari Rafi, M.Pd.**  
 NIP/NIIDN : **1992092019052025**

#### A. Petunjuk Pengisian

6. Lembar instrumen penilaian validasi ini dimaksudkan untuk memperoleh informasi dari Bapak/Ibu sebagai ahli metodologi mengenai validitas Platform Pembelajaran Biologi BISMAY (*Biology Smart Application Virus*) berbasis *Collaborative Learning* pada materi virus kelas X SMA.
7. Pendapat, penilaian, saran dan kritik Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas dari produk yang dikembangkan.
8. Bapak/Ibu mohon memberikan penilaian pada setiap pernyataan dalam lembar Instrumen validasi dengan memberikan tanda lingkaran (0) pada pilihan yang telah disediakan di kolom penilaian dengan interval skala penilaian sebagai berikut.  
 SB : Sangat Baik (5)  
 B : Baik (4)  
 CB : Cukup Baik (3)  
 KB : Kurang Baik (2)  
 SK : Sangat Kurang (1)
9. Apabila penilaian Bapak/Ibu adalah 1,2, atau 3 maka berikan saran untuk hal-hal yang menjadi penyebab kekurangan atau perlu penambahan sesuatu pada lembar yang telah disediakan.
10. Atas bantuan Bapak/ Ibu untuk mengisi lembar instrumen penilaian ini saya ucapkan terimakasih.

## B. Kolom Pengisian

No.	Butir Penilaian (Collaborative Learning)	Kriteria Penilaian				
		1	2	3	4	5
<b>Kemampuan Bekerja Sama dalam Kelompok</b>						
1.	Fitur Bio Think dalam aplikasi sudah menerapkan kerjasama dalam kelompok				✓	
<b>Beradaptasi dalam Berbagi Peran, Bekerja secara Produktif</b>						
2.	Pertanyaan mengenai permasalahan pada fitur Bio Think dalam aplikasi di setiap kelompok mampu bekerja secara produktif untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan				✓	
<b>Empati dan Partisipatif yang berbeda</b>						
3.	Pertanyaan pada fitur Bio Think dalam aplikasi dapat membandingkan atau menghargai perbedaan pendapat antar sesama peserta didik di dalam satu kelompok				✓	
<b>Berkomunikasi dengan Anggota Kelompok Lain</b>						
4.	Pertanyaan pada fitur Bio Think dalam aplikasi dapat melatih peserta didik untuk menerima keputusan bersama				✓	
5.	Pertanyaan pada fitur Bio Think dalam aplikasi dapat melatih peserta didik untuk berani menerima kritik dan saran				✓	
No.	Butir Penilaian (Berpikir Kritis)	Kriteria Penilaian				
		1	2	3	4	5
<b>Inferensi/Kesimpulan</b>						
1.	Pertanyaan pada aplikasi dapat menjadikan peserta didik mampu membuat suatu kesimpulan dalam pemecahan masalah				✓	
<b>Penjelasan Sederhana</b>						
2.	Kegiatan pada aplikasi mampu melatih peserta didik untuk mengidentifikasi hubungan dari beberapa pernyataan, pertanyaan, dan konsep biologi untuk menjelaskan pemikiran, pandangan, informasi, dan opini				✓	
<b>Strategi dan Taktik</b>						
3.	Fitur Bio Learn dalam aplikasi dapat dijadikan sebagai alternatif peserta didik dalam mempelajari materi untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis				✓	
<b>Mengidentifikasi Asumsi</b>						
4.	Pertanyaan dalam aplikasi mampu mengkomplekskan permasalahan yang diberikan				✓	
<b>Menghormati dan Mempertimbangkan Hasil Observasi</b>						
5.	Kegiatan pada aplikasi dapat menyajikan peserta didik memiliki kemampuan untuk menilai kebenaran pernyataan yang digunakan, guna menyimpulkan pemikiran, persepsi, pandangan, alasan, serta opini.				✓	

(Instrumen diadopsi dari Perwanti (2022) Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Android untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis pada Materi Nutusi. Skripsi : UIN Walisongo Semarang) dan dimodifikasi oleh penulis

## C. Komentar dan Saran

(Perbator diisi dalam keramat (catatan red dalam nesisah)  
 Perbator soal berpikir kritis berbasis pilihan jawaban maupun  
 Serentan soal dengan indikator yang digunakan (berpikir kritis)

## D. Kesimpulan

Untuk menarik kesimpulan digunakan rumus

$$P = \frac{f}{n} \times 100\% \quad f = \frac{40}{50} \times 100\% = 80\%$$

Keterangan :

P : angka presentasi pada penilaian

f : frekuensi (jumlah skor yang diperoleh)

N : number of case (jumlah skor maksimal)

No.	Kategori	Skor
1.	Sangat tidak layak dan tidak dapat digunakan	0%-20%
2.	Tidak layak dan tidak dapat digunakan	21%-40%
3.	Cukup layak dan dapat digunakan dengan revisi besar	41%-60%
4.	Layak dan dapat digunakan dengan revisi sebagian	61%-80%
5.	Sangat layak dan dapat digunakan dengan revisi kecil	81%-100%

## E. Kesimpulan Akhir

Media Pembelajaran BISMAY (Biology Smart Applications Virus) Berbasis Collaborative Learning Pada Materi Virus Kelas X SMA ini dinyatakan :

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

\*Lingkari salah satu

Semarang, 13 Mei 2024  
 Abji Metodologi

  
 Nidani Lusliana Khotib, M.Pd.  
 NIP. 199204292019032025

## HASIL VALIDASI AHLI METODOLOGI

No.	Indikator	Persentase	Kriteria
<b>Aspek Kemampuan Bekerja Sama dalam Kelompok</b>			
1.	Fitur Bio <i>Think</i> dalam aplikasi sudah menerapkan kerjasama dalam kelompok	80%	Layak
<b>Aspek Beradaptasi dalam Berbagai Peran, Bekerja secara Produktif</b>			
2.	Pertanyaan mengenai permasalahan pada fitur Bio <i>Think</i> dalam aplikasi di setiap kelompok mampu bekerja secara produktif untuk menganalisis permasalahan yang diterima	80%	Layak
<b>Aspek Empati dan Perspektif yang berbeda</b>			
3.	Pertanyaan pada fitur Bio <i>Think</i> dalam aplikasi dapat memunculkan sikap menghargai perbedaan pendapat antar sesama peserta didik di dalam satu kelompok	80%	Layak
<b>Aspek Berkompromi dengan Anggota Kelompok Lain</b>			
4.	Pertanyaan pada fitur Bio <i>Think</i> dalam aplikasi dapat melatih peserta didik untuk menerima keputusan bersama	80%	Layak
5.	Pertanyaan pada fitur Bio <i>Think</i> dalam aplikasi dapat melatih peserta didik untuk berani	80%	Layak

No.	Indikator	Persentase	Kriteria
	menerima kritik dan saran		
<b>Aspek Inferensi/Kesimpulan</b>			
6.	Pertanyaan pada aplikasi dapat menjadikan peserta didik mampu membuat suatu kesimpulan dalam pemecahan masalah	80%	Layak
<b>Aspek Penjelasan Sederhana</b>			
7.	Kegiatan pada aplikasi mampu melatih peserta didik untuk mengidentifikasi hubungan dari beberapa pernyataan, pertanyaan, dan konsep biologi untuk merefleksikan pemikiran, pandangan, informasi, dan opini	80%	Layak
<b>Aspek Strategi dan Taktik</b>			
8.	Fitur <i>Bio Learn</i> dalam aplikasi dapat dijadikan sebagai alternatif peserta didik dalam mempelajari materi untuk menstimulus kemampuan berpikir kritis	80%	Layak
<b>Aspek Mengidentifikasi Asumsi</b>			
9.	Pertanyaan dalam aplikasi mampu mengelompokkan permasalahan yang diterima	80%	Layak
<b>Aspek Mengobservasi dan Mempertimbangkan Hasil Observasi</b>			

<b>No.</b>	<b>Indikator</b>	<b>Persentase</b>	<b>Kriteria</b>
10.	Kegiatan pada aplikasi dapat menjadikan peserta didik memiliki kemampuan untuk menguji kebenaran pernyataan yang digunakan, guna menyampaikan pemikiran, persepsi, pandangan, alasan, serta opini.	80%	Layak
<b>Presentase Rata-Rata</b>		<b>80%</b>	
<b>Kriteria</b>		<b>Layak</b>	

## Lampiran 9

## TANGGAPAN GURU BIOLOGI

Lampiran 10

## LEMBAR PENILAIAN GURU BIOLOGI TERHADAP MEDIA PEMBELAJARAN

Judul Penelitian : PENGEMBANGAN MEDIA BISMAY HERRASIS COLLABORATIVE LEARNING UNTUK MENSTIMULIS KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI VIRUS KELAS X SMA

Pengembang Media : Hilda Sibila Nurhidayah

Nama Guru Biologi : Tyos +tr Kusumawatiyanti, S.Pd

Asal Sekolah : SMA N 1 SRAGI

Apek Penilaian	Kriteria Penilaian	Skor	Penjelasan
Kemudahan	1. Konsep materi sebagai pendukung tujuan pembelajaran	5	Konsep materi sebagai pendukung tujuan materi sangat baik
		4	Konsep materi sebagai pendukung tujuan materi baik
		3	Konsep materi sebagai pendukung tujuan materi cukup baik
		2	Konsep materi sebagai pendukung tujuan materi kurang baik
		1	Konsep materi sebagai pendukung tujuan materi sangat kurang
	2. Aplikasi multimedia untuk mencapai tujuan pembelajaran	5	Aplikasi ini sangat baik untuk membantu mencapai tujuan pembelajaran
		4	Aplikasi ini baik untuk membantu mencapai tujuan pembelajaran
		3	Aplikasi ini cukup baik untuk membantu mencapai tujuan pembelajaran
		2	Aplikasi ini kurang baik untuk membantu mencapai tujuan pembelajaran
		1	Aplikasi ini sangat kurang membantu untuk mencapai tujuan pembelajaran
Kejelasan tujuan	3. Kejelasan materi yang ada di aplikasi	5	Kejelasan materi yang ada di dalam aplikasi sangat baik
		4	Kejelasan materi yang ada di dalam aplikasi baik
		3	Kejelasan materi yang ada di dalam aplikasi cukup baik
		2	Kejelasan materi yang ada di dalam aplikasi kurang baik
		1	Kejelasan materi yang ada di dalam aplikasi sangat kurang baik

Aspek Penilaian	Butir Penilaian	Skor	Penjelasan
Kejelasan sajian	4. Materi virus dalam aplikasi mendorong untuk berpikir kritis/analitis akan persoalan dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan konsep materi pokok	5	Materi virus dalam aplikasi sangat baik dalam mendorong untuk berpikir kritis/analitis akan persoalan dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan konsep materi pokok
		4	Materi virus dalam aplikasi baik dalam mendorong untuk berpikir kritis/analitis akan persoalan dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan konsep materi pokok
		3	Materi virus dalam aplikasi cukup baik dalam mendorong untuk berpikir kritis/analitis akan persoalan dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan konsep materi pokok
		2	Materi virus dalam aplikasi kurang baik dalam mendorong untuk berpikir kritis/analitis akan persoalan dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan konsep materi pokok
		1	Materi virus dalam aplikasi sangat kurang dalam mendorong untuk berpikir kritis/analitis akan persoalan dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan konsep materi pokok
Kemudahan dan akses	5. Media dapat diakses dengan mudah oleh guru	5	Media sangat baik saat dapat diakses dengan mudah oleh guru
		4	Media baik saat dapat diakses dengan mudah oleh guru
		3	Media cukup baik saat dapat diakses dengan mudah oleh guru
		2	Media kurang dapat diakses dengan mudah oleh guru
		1	Media sangat kurang untuk dapat diakses dengan mudah oleh guru
	4. Media dapat diakses kapanpun dan dimanapun oleh guru	5	Media sangat baik saat diakses kapanpun dan dimanapun oleh guru
		4	Media baik saat diakses kapanpun dan dimanapun oleh guru
		3	Media cukup baik saat diakses kapanpun dan dimanapun oleh guru
		2	Media kurang baik saat diakses kapanpun dan dimanapun oleh guru
		1	Media sangat kurang baik saat diakses kapanpun dan dimanapun oleh guru

Aspek Penilaian	Butir Penilaian	Skor	Penjelasan
	7. Perangkat pendukung dalam menggunakan media sudah didapat	5	Perangkat pendukung dalam menggunakan media sdn sudah didapat sangat baik
		4	Perangkat pendukung dalam menggunakan media sdn sudah didapat baik
		3	Perangkat pendukung dalam menggunakan media sdn sudah didapat cukup baik
		2	Perangkat pendukung dalam menggunakan media sdn sudah didapat kurang baik
		1	Perangkat pendukung dalam menggunakan media sdn sudah didapat sangat kurang
Keterjangkauan	8. Biaya yang dibutuhkan untuk penggunaan media sudah didapat	5	Biaya yang dibutuhkan untuk penggunaan media sudah didapat sangat baik
		4	Biaya yang dibutuhkan untuk penggunaan media sudah didapat baik
		3	Biaya yang dibutuhkan untuk penggunaan media sudah didapat cukup baik
		2	Biaya yang dibutuhkan untuk penggunaan media sudah didapat kurang baik
		1	Biaya yang dibutuhkan untuk penggunaan media sudah didapat sangat kurang baik
Komponen Penyajian	9. Kejelasan penjabaran isi aplikasi	5	Kejelasan penjabaran isi aplikasi sangat baik
		4	Kejelasan penjabaran isi aplikasi baik
		3	Kejelasan penjabaran isi aplikasi cukup baik
		2	Kejelasan penjabaran isi aplikasi kurang baik
		1	Kejelasan penjabaran isi aplikasi sangat kurang baik
	10. Tampilan dalam fitur isi media visual dalam aplikasi	5	Tampilan ilustrasi visual maupun audio visual dalam aplikasi sangat baik
		4	Tampilan ilustrasi visual maupun audio visual dalam aplikasi baik
		3	Tampilan ilustrasi visual maupun audio visual dalam aplikasi cukup baik
		2	Tampilan ilustrasi visual maupun audio visual dalam aplikasi kurang baik
		1	Tampilan ilustrasi visual maupun audio visual dalam aplikasi sangat kurang baik
		5	Penelitian ukuran huruf, jenis huruf, dan warna dalam aplikasi sangat baik

Aspek Penilaian	Butir Penilaian	Skor	Penjelasan
Tata letak	11. Perbedaan ukuran huruf, jenis huruf, dan warna dalam aplikasi	4	Perbedaan ukuran huruf, jenis huruf, dan warna dalam aplikasi baik
		3	Perbedaan ukuran huruf, jenis huruf, dan warna dalam aplikasi cukup baik
		2	Perbedaan ukuran huruf, jenis huruf, dan warna dalam aplikasi kurang baik
	12. Tampilan halaman awal, menu, dan submenunya	1	Perbedaan ukuran huruf, jenis huruf, dan warna dalam aplikasi sangat kurang baik
		5	Tampilan halaman sangat baik untuk awal, menu, dan submenunya
		4	Tampilan halaman baik untuk awal, menu, dan submenunya
Penggunaan Bahasa	13. Kata dan kalimat yang digunakan sesuai dengan tata bahasa yang baik dan benar	3	Tampilan halaman kurang baik untuk awal, menu, dan submenunya
		2	Tampilan halaman kurang baik untuk awal, menu, dan submenunya
		1	Tampilan halaman sangat kurang baik untuk awal, menu, dan submenunya
		5	Kata dan kalimat yang digunakan sangat baik dan sesuai dengan tata Bahasa yang baik dan benar
		4	Kata dan kalimat yang digunakan baik dan sesuai dengan tata Bahasa yang baik dan benar
	14. Menggunakan istilah yang konsisten	3	Kata dan kalimat yang digunakan cukup baik dan sesuai dengan tata Bahasa yang baik dan benar
		2	Kata dan kalimat yang digunakan kurang baik dan sesuai dengan tata Bahasa yang baik dan benar
		1	Kata dan kalimat yang digunakan sangat kurang baik dan sesuai dengan tata Bahasa yang baik dan benar
		5	Sangat baik dalam menggunakan istilah yang konsisten
		4	Baik dalam menggunakan istilah yang konsisten
		3	Cukup baik dalam menggunakan istilah yang konsisten
		2	Kurang baik dalam menggunakan istilah yang konsisten
		1	Sangat kurang baik dalam menggunakan istilah yang konsisten
		5	Penulisan nama istilah atau istilah asing yang tepat sangat baik

Aspek Penilaian	Bentuk Penilaian	Skala	Penjelasan
Peggunaan Bahasa	15. Penulisan nama ilmiah atau istilah asing yang tepat	4	Penulisan nama ilmiah atau istilah asing yang tepat baik
		3	Penulisan nama ilmiah atau istilah asing yang tepat cukup baik
		2	Penulisan nama ilmiah atau istilah asing yang tepat kurang baik
		1	Penulisan nama ilmiah atau istilah asing yang tepat sangat kurang baik

[Instrumen diadopsi dari Jamiyati (2023) Pengembangan Google Sites Berbasis Learning Cycle 5E Terintegrasi Nilai Injil pada Materi Biologi Fase E Semester 1 SMA. Skripsi : UIN Walisongo Semarang]

#### Kritik dan Saran

- Pemilihan ukuran huruf lebih diperhatikan
- Konten yang berisi teks jangan terlalu padat
- Konten lebih kontekstual / terkini
- Bagian kolaboratif learning perlu ditambah kasus / permasalahan yang memunculkan tingkat berpikir kritis

Pekalongan, 20 Mei 2024

Pendidik,

Tyasiti Kusumastegurni, S.Pd.

## HASIL TANGGAPAN GURU BIOLOGI

No.	Indikator	Persentase	Kriteria
<b>Aspek Kesesuaian</b>			
1.	Kesesuaian materi sebagai pendukung tujuan pembelajaran	100%	Sangat Layak
2.	Aplikasi membantu untuk mencapai tujuan pembelajaran	100%	Sangat Layak
<b>Aspek Kejelasan Sajian</b>			
3.	Kejelasan materi yang ada di aplikasi	100%	Sangat Layak
4.	Materi virus dalam aplikasi mendorong untuk berpikir kontekstual akan persoalan dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan konsep materi pokok	60%	Cukup Layak
<b>Aspek Kemudahan dan Akses</b>			
5.	Media dapat diakses dengan mudah oleh guru	100%	Sangat Layak
6.	Media dapat diakses kapanpun dan dimanapun oleh guru	100%	Sangat Layak
7.	Perangkat pendukung dalam menggunakan media mudah didapat	80%	Layak
<b>Aspek Keterjangkauan</b>			
8.	Biaya yang dikeluarkan untuk penggunaan media mudah didapat	80%	Layak
<b>Aspek Komponen Penyajian</b>			
9.	Kejelasan penjabaran isi aplikasi	80%	Layak
10.	Tampilan dalam ilustrasi visual ataupun audio visual dalam aplikasi	100%	Sangat Layak
<b>Aspek Tata letak</b>			

<b>No.</b>	<b>Indikator</b>	<b>Persentase</b>	<b>Kriteria</b>
11.	Pemilihan ukuran huruf, jenis huruf, dan warna dalam aplikasi	60%	Cukup Layak
12.	Tampilan halaman awal, menu, dan submenu jelas	80%	Layak
<b>Aspek Penggunaan Bahasa</b>			
13.	Kata dan kalimat yang digunakan sesuai dengan tata bahasa yang baik dan benar	100%	Sangat Layak
14.	Menggunakan istilah yang konsisten	100%	Sangat Layak
15.	Penulisan nama ilmiah atau istilah asing yang tepat	80%	Layak
<b>Presentase Rata-Rata</b>		<b>88%</b>	
<b>Kriteria</b>		<b>Sangat Layak</b>	

## Lampiran 10

## UJI COBA SKALA KECIL

	<b>LEMBAR PENILAIAN PESERTA DIDIK (UJI SKALA KECIL) TERHADAP MEDIA PEMBELAJARAN</b>
Judul Penelitian	: PENGEMBANGAN MEDIA BISMAY BERBASIS COLLABORATIVE LEARNING UNTUK MENSTIMULUS KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI VIRUS KELAS X SMA
Pengembang	: Hilda Silala Maristih
Nama Peserta Didik	:
No. Absen	:
Sekolah	:
Hari, tanggal	:

**A. Petunjuk Pengisian**

1. Lembar Instrumen penilaian validasi ini dimaksudkan untuk memperoleh informasi dari peserta didik terkait aplikasi pembelajaran Biologi BISMAY (*Biology Smart Applications Free*) berbasis *collaborative learning* untuk menstimulus kemampuan berpikir kritis pada materi virus.
2. Peserta didik dapat mendownload aplikasi media pembelajaran melalui link.
3. Peserta didik dapat memberikan penilaian pada setiap pernyataan dalam lembar instrumen validasi dengan memberikan tanda ingkaran (  ) pada pilihan yang telah disediakan di kolom penilaian dengan interval skala penilaian sebagai berikut:
 

SB	: Sangat baik
B	: Baik
CB	: Cukup Baik
KB	: Kurang Baik
SK	: Sangat Kurang
4. Apabila penilaian saudara/i adalah 1,2, atau 3 maka berilah saran untuk hal-hal yang menjadi penyebab kekurangan atau perlu pemenuhan sesuatu pada lembar yang telah disediakan.
5. Pendapat, penilaian, saran dan kritik saudara/i akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas dari produk yang dikembangkan. Atas bantuan saudara/i untuk mengisi lembar instrumen penilaian ini saya ucapkan terimakasih.

## B. Kriteria Pengisian

Aspek Penilaian	Indikator	Skor	Penjelasan
Desain media	1. Jenis Huruf dan Tata	5	Jenis huruf dan tata sudah sangat jelas
		4	Jenis huruf dan tata sudah jelas
		3	Jenis huruf dan tata sudah cukup jelas
		2	Jenis huruf dan tata kurang jelas
		1	Jenis huruf dan tata sangat kurang jelas
	2. Warna tampilan	5	Warna tampilan sudah sangat menarik
		4	Warna tampilan sudah menarik
		3	Warna tampilan sudah cukup menarik
		2	Warna tampilan kurang menarik
		1	Warna tampilan sangat kurang menarik
	3. Tata Letak	5	Tata letak sudah sangat baik
		4	Tata letak sudah baik
		3	Tata letak sudah cukup baik
		2	Tata letak kurang baik
		1	Tata letak sangat kurang
	4. Daya tarik media	5	Daya tarik media sudah sangat menarik
		4	Daya tarik media sudah menarik
		3	Daya tarik media sudah cukup menarik
		2	Daya tarik media kurang menarik
		1	Daya tarik media sangat kurang menarik
5. Tampilan Interaksi visual maupun audio visual	5	Tampilan Interaksi visual maupun audio visual dalam aplikasi sangat menarik	
	4	Tampilan Interaksi visual maupun audio visual dalam aplikasi menarik	

Aspek Penilaian	Indikator	Skor	Penjelasan	
Isi materi		3	Tampilan ilustrasi visual maupun audio visual dalam aplikasi cukup menarik	
		2	Tampilan ilustrasi visual maupun audio visual dalam aplikasi kurang menarik	
		1	Tampilan ilustrasi visual maupun audio visual dalam aplikasi sangat kurang menarik	
	6. Kemudahan bahasa yang digunakan		5	Kemudahan bahasa yang digunakan sangat mudah dipahami
			4	Kemudahan bahasa yang digunakan mudah dipahami
			3	Kemudahan bahasa yang digunakan cukup mudah dipahami
			2	Kemudahan bahasa yang digunakan kurang mudah dipahami
			1	Kemudahan bahasa yang digunakan sangat kurang mudah dipahami
	7. Keterbacaan materi		5	Keterbacaan materi sangat sesuai
			4	Keterbacaan materi sesuai
			3	Keterbacaan materi cukup sesuai
			2	Keterbacaan materi kurang sesuai
1			Keterbacaan materi sangat kurang sesuai	
8. Materi yang diajarkan sistematis, runtut, dan logis		5	Materi yang diajarkan sangat sesuai karena sistematis, runtut, dan logis	
		4	Materi yang diajarkan sesuai karena sistematis, runtut, dan logis	
		3	Materi yang diajarkan cukup sesuai karena sistematis, runtut, dan logis	

Apek Penilaian	Indikator	Skor	Pengelasan
		2	Materi yang disajikan kurang sesuai karena tidak sistematis, runtut, dan logis
		1	Materi yang disajikan sangat kurang sesuai karena tidak sistematis, runtut, dan logis
	9. Kemampuan gambar	5	Gambar sudah sangat sesuai
		4	Gambar sudah sesuai
		3	Gambar sudah cukup sesuai
		2	Gambar sudah kurang sesuai
		1	Gambar sudah sangat kurang sesuai
	10. Kemampuan waktu dengan pengoperasian produk	5	Waktu yang tersedia dengan pengoperasian produk sangat sesuai
		4	Waktu yang tersedia dengan pengoperasian produk sesuai
		3	Waktu yang tersedia dengan pengoperasian produk cukup sesuai
		2	Waktu yang tersedia dengan pengoperasian produk kurang sesuai
		1	Waktu yang tersedia dengan pengoperasian produk sangat kurang sesuai
	Efektifitas produk	11. Kemudahan akses produk oleh peserta didik	5
4			Akses produk oleh peserta didik mudah
3			Akses produk oleh peserta didik cukup mudah
2			Akses produk oleh peserta didik kurang mudah
1			Akses produk oleh peserta didik sangat kurang mudah
5		Media sangat dapat untuk digunakan secara kringing-ling	

Aspek Penilaian	Indikator	Skor	Penjelasan	
	12. Kemampuan media cetak dapat digunakan secara berlatang-lintang	4	Media dapat cetak digunakan secara berlatang-lintang	
		3	Media cukup untuk digunakan secara berlatang-lintang	
		2	Media kurang dapat untuk digunakan secara berlatang-lintang	
		1	Media sangat kurang dapat untuk digunakan secara berlatang-lintang	
	13. Kemampuan produk sebagai alat bantu pencapaian indikator atau tujuan pembelajaran	5	Produk sangat membantu untuk mencapai indikator maupun tujuan pembelajaran	
		4	Produk membantu untuk mencapai indikator maupun tujuan pembelajaran	
		3	Produk cukup membantu untuk mencapai indikator maupun tujuan pembelajaran	
		2	Produk kurang membantu untuk mencapai indikator maupun tujuan pembelajaran	
	Keefektifitasan produk	14. Kemampuan media dalam menciptakan inspirasi dan kreativitas peserta didik terkait materi virus	1	Produk sangat kurang membantu untuk mencapai indikator maupun tujuan pembelajaran
			2	Media sangat membantu dalam menciptakan inspirasi dan kreativitas peserta didik terkait materi virus
4			Media membantu dalam menciptakan inspirasi dan kreativitas peserta didik terkait materi virus	
		3	Media cukup membantu dalam menciptakan inspirasi dan kreativitas peserta didik terkait materi virus	

Aspek Penilaian	Indikator	Skor	Penjelasan	
		2	Media kurang membantu dalam menciptakan imajinasi dan kreativitas peserta didik terkait materi virus	
		1	Media sangat kurang membantu dalam menciptakan imajinasi dan kreativitas peserta didik terkait materi virus	
	15. Ketersediaan media dalam membantu peserta didik memahami informasi	5	Media sangat membantu peserta didik dalam memahami informasi	
		4	Media membantu peserta didik dalam memahami informasi	
		3	Media cukup membantu peserta didik dalam memahami informasi	
		2	Media kurang membantu peserta didik dalam memahami informasi	
		1	Media sangat kurang membantu peserta didik dalam memahami informasi	
		16. Media dapat diakses dengan mudah oleh peserta didik	5	Media sangat mudah diakses oleh peserta didik
	4		Media mudah diakses oleh peserta didik	
	3		Media cukup mudah diakses oleh peserta didik	
	Keefektifitasan produk		2	Media kurang mudah diakses oleh peserta didik
			1	Media sangat kurang mudah diakses oleh peserta didik
			17. Produk dapat membantu memahami materi	5
4	Produk membantu dalam memahami materi			
3	Produk cukup membantu dalam memahami materi			
		2	Produk kurang membantu dalam memahami materi	

Aspek Penilaian	Indikator	Skor	Penjelasan
		1	Produk sangat kurang membantu dalam memantapkan materi.
Merkah penggunaan produk	18. Keuasanan produk dengan dunia peserta didik yang sedang dajar	5	Produk sangat sesuai dengan dunia peserta didik yang sedang diajar
		4	Produk sesuai dengan dunia peserta didik yang sedang diajar
		3	Produk cukup sesuai dengan dunia peserta didik yang sedang diajar
		2	Produk kurang sesuai dengan dunia peserta didik yang sedang diajar
		1	Produk sangat kurang sesuai dengan dunia peserta didik yang sedang diajar
	19. Keterarikan peserta didik ketika belajar dengan produk yang dikembangkan	5	Peserta didik sangat tertarik ketika belajar dengan produk yang dikembangkan
		4	Peserta didik tertarik ketika belajar dengan produk yang dikembangkan
		3	Peserta didik cukup tertarik ketika belajar dengan produk yang dikembangkan
		2	Peserta didik kurang tertarik ketika belajar dengan produk yang dikembangkan
		1	Peserta didik sangat kurang tertarik ketika belajar dengan produk yang dikembangkan
	20. Kemampuan media dalam menyajikan rata-rata peserta didik	5	Peserta didik sangat senang ketika belajar dengan media yang sedang dikembangkan
		4	Peserta didik senang ketika belajar dengan media yang sedang dikembangkan

Aspek Penilaian	Indikator	Skor	Penjelasan
		3	Peserta didik sangat senang ketika belajar dengan media yang sedang dikembangkan
		2	Peserta didik kurang senang ketika belajar dengan media yang sedang dikembangkan
		1	Peserta didik sangat kurang senang ketika belajar dengan media yang sedang dikembangkan

[Instrumen diadaptasi dari Janiparti (2021). Pengembangan Google Sites Berbasis Learning Cycle 5E Terintegrasi RME dalam pada Materi Biologi Fase E Semester 1 SMA. Skripsi : UIN Walisongo Semarang]

**C. Komentar dan Saran**

### HASIL UJI SKALA KECIL

No.	Responden	Jumlah Skor	Skor Maksimal	Persentase (%)	Kriteria
1.	Responden 1	92	100	92%	Sangat Baik
2.	Responden 2	95	100	95%	Sangat Baik
3.	Responden 3	99	100	99%	Sangat Baik
4.	Responden 4	70	100	70%	Baik
5.	Responden 5	61	100	61%	Baik
6.	Responden 6	66	100	66%	Baik
7.	Responden 7	71	100	71%	Baik
8.	Responden 8	85	100	85%	Sangat Baik
9.	Responden 9	82	100	82%	Sangat Baik
10.	Responden 10	95	100	95%	Sangat Baik
11.	Responden 11	99	100	99%	Sangat Baik
12.	Responden 12	89	100	89%	Sangat Baik
13.	Responden 13	65	100	65%	Baik
14.	Responden 14	88	100	88%	Sangat Baik
15.	Responden 15	88	100	88%	Sangat Baik
16.	Responden 16	90	100	90%	Sangat Baik
17.	Responden 17	99	100	99%	Sangat Baik

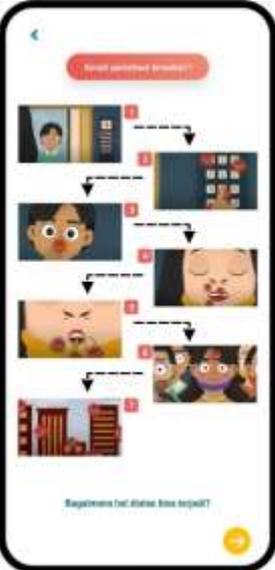
No.	Responden	Jumlah Skor	Skor Maksimal	Persentase (%)	Kriteria
18.	Responden 18	95	100	95%	Sangat Baik
19.	Responden 19	89	100	89%	Sangat Baik
20.	Responden 20	73	100	73%	Baik
21.	Responden 21	86	100	86%	Sangat Baik
22.	Responden 22	85	100	85%	Sangat Baik
23.	Responden 23	64	100	64%	Baik
24.	Responden 24	82	100	82%	Sangat Baik
25.	Responden 25	85	100	85%	Sangat Baik
26.	Responden 26	92	100	92%	Sangat Baik
27.	Responden 27	71	100	71%	Baik
28.	Responden 28	68	100	68%	Baik
29.	Responden 29	85	100	85%	Sangat Baik
30.	Responden 30	75	100	75%	Baik
31.	Responden 31	67	100	67%	Baik
32.	Responden 32	88	100	88%	Sangat Baik
33.	Responden 33	88	100	88%	Sangat Baik
34.	Responden 34	79	100	79%	Baik
<b>Rata-Rata</b>		<b>82</b>	<b>100</b>	<b>82%</b>	<b>Sangat Baik</b>

**Lampiran 11****HASIL PRODUK AKHIR**

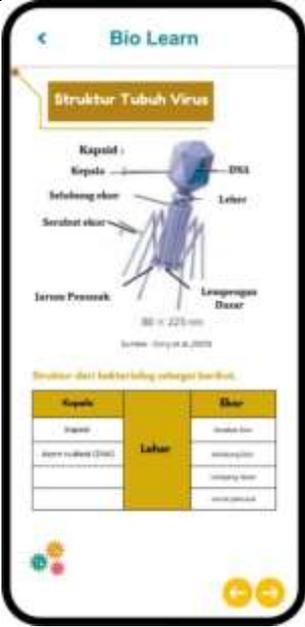
<b>No.</b>	<b>Bagian</b>	<b>Gambar</b>
1.	<i>Start page</i> bagian awal masuk aplikasi	
2.	<i>Home</i> menampilkan menu dari aplikasi	

No.	Bagian	Gambar
3.	Fitur menu dari aplikasi	
4.	Petunjuk dalam penggunaan fitur di aplikasi	

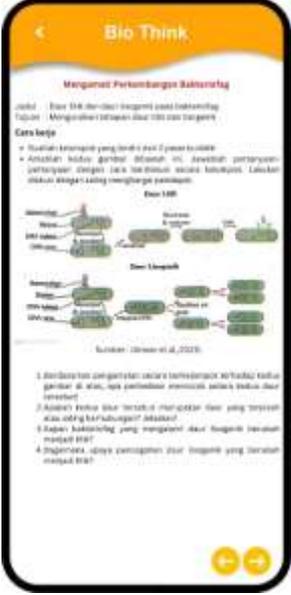


No.	Bagian	Gambar
7.	Profil pengembang	
8.	Pengamatan peristiwa kehidupan yang berkaitan dengan materi	



No.	Bagian	Gambar												
11.	Fitur <i>Bio Learn</i> atau materi berisi gambar dan keterangan	 <p><b>Struktur Tubuh Virus</b></p> <p>Kapsid :    Kepala — DNA    Selubung ekor — Lahir    Serabut ekor    Lempengan Dasar</p> <p>SD in 223 (10)    by: <a href="#">Arya A. 2019</a></p> <p>Struktur dari bakteri yang selang berlainan.</p> <table border="1" data-bbox="538 592 782 711"> <thead> <tr> <th data-bbox="538 592 628 616">Kepala</th> <th data-bbox="628 592 695 711" rowspan="2">Lahir</th> <th data-bbox="695 592 782 616">Ekor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="538 616 628 639">Kapsid</td> <td data-bbox="628 616 695 639"></td> <td data-bbox="695 616 782 639">Selubung Ekor</td> </tr> <tr> <td data-bbox="538 639 628 663">DNA</td> <td data-bbox="628 639 695 663"></td> <td data-bbox="695 639 782 663">Serabut Ekor</td> </tr> <tr> <td data-bbox="538 663 628 687"></td> <td data-bbox="628 663 695 687"></td> <td data-bbox="695 663 782 687">Lempengan Dasar</td> </tr> </tbody> </table>	Kepala	Lahir	Ekor	Kapsid		Selubung Ekor	DNA		Serabut Ekor			Lempengan Dasar
Kepala	Lahir	Ekor												
Kapsid			Selubung Ekor											
DNA		Serabut Ekor												
		Lempengan Dasar												

No.	Bagian	Gambar
12.	Fitur <i>Bio Link</i> berupa link vidio dari youtube berkaitan dengan materi	

No.	Bagian	Gambar
13.	Fitur <i>Bio Think</i> berupa soal berkaitan dengan materi yang dikerjakan secara kelompok	 <p>The screenshot shows the 'Bio Think' app interface. At the top, there is a navigation bar with a back arrow and the title 'Bio Think'. Below the title, the main heading is 'Mengenal Perkembangan Plasenta' (Knowing Placental Development). The content includes a question: 'Jawab : Pada 18 minggu terjadi pembentukan plasenta' (Answer: At 18 weeks, placental formation occurs). Below the question, there are two diagrams labeled 'Ekor 18w' and 'Ekor 18minggu'. The 'Ekor 18w' diagram shows a fetus with labels for 'Amnion', 'Korion', 'Plasenta', and 'Kordonek'. The 'Ekor 18minggu' diagram shows a more developed fetus with similar labels. At the bottom, there are four multiple-choice options (A, B, C, D) and a 'Jawab' button. The options are: 1. Berdapat tonjolan yang terdapat di bagian belakang rahim, 2. Amnion terdapat di bagian belakang rahim yang terdapat di bagian belakang rahim, 3. Bagian belakang yang terdapat di bagian belakang rahim, 4. Berdapat tonjolan yang terdapat di bagian belakang rahim.</p>

No.	Bagian	Gambar
14.	Fitur <i>Bio Quiz</i> berupa soal berpikir kritis yang berkaitan dengan materi	 <p>Ari dan Beni melakukan kegiatan KIR di desa mereka. Di desa tersebut terdapat banyak ayam yang mulai semakin sedikit seperti pada gambar berikut.</p> <p>Ari dan Beni menggunakan sampah organik menjadi ayam yang semakin sedikit tersebut dan membuat program kerja untuk mengatasi permasalahan di desa mereka. Ringkaslah program kerja yang dibuat oleh Ari dan Beni berikut...</p> <p>A. Persepsi ayam mulai berkurang dikarenakan ternung persepsi hinggus yang timbul karena virus Newcastle disease dan cara mengontrolnya yaitu memelihara kandang dengan antiseptik dan memberi obat pada ayam.</p> <p>B. Persepsi ayam mulai berkurang dikarenakan ternung persepsi hinggus yang timbul karena virus Newcastle disease dan cara mengontrolnya yaitu memelihara kandang dengan antiseptik dan memelihara ayam yang sudah mati.</p> <p>C. Persepsi ayam mulai berkurang dikarenakan penyebaran pada ayam yang timbul karena virus NDV dan cara mengontrolnya yaitu memelihara kandang dengan antiseptik dan memelihara ayam yang sudah mati.</p> <p>D. Persepsi ayam mulai berkurang dikarenakan ternung persepsi hinggus yang timbul karena virus NDV dan cara mengontrolnya yaitu memelihara kandang dengan antiseptik dan memelihara ayam yang sudah mati.</p> <p>E. Persepsi ayam mulai berkurang dikarenakan ternung persepsi hinggus yang timbul karena virus NDV dan cara mengontrolnya yaitu memelihara kandang dengan antiseptik dan memelihara ayam yang sudah mati.</p> <p><b>SKOR</b></p>

No.	Bagian	Gambar
15.	Fitur <i>Bio Note</i> berupa rangkuman yang berkaitan dengan materi	 <p>The image shows a mobile application interface with a pink header and a white background. At the top, there is a back arrow and the title "Bio Note". Below the title, there are five blue tabs. The main content area contains two paragraphs of text in Indonesian, discussing the characteristics of viruses and their types. At the bottom right, there are two yellow circular buttons with arrows.</p> <p>Virus merupakan organisme kecil yang sangat kecil dan struktur tubuh yang lebih sederhana. Virus terkecil hanya berdiameter 20 nanometer lebih daripada ribosom. Sedangkan, virus terbesar diketahui memiliki diameter sebesar 5.000 nanometer (5 µm). Virus terdiri dari asam nukleat yang dibungkus oleh lapisan protein. Virus diketahui sebagai makhluk hidup karena tubuh virus terdiri atas selubung protein (kapasid) dan bahan isi berupa RNA atau DNA, virus dapat bereproduksi dalam sel hidup, dan virus dapat melakukan mutasi. Virus diketahui sebagai makhluk tak hidup karena virus bukan organisme sel, virus hanya dapat menginfeksi diri dalam tubuh makhluk hidup, virus tidak mempunyai membran dan organel-organel sel, dan virus dapat dikristalkan sehingga dapat diawetkan untuk sementara waktu.</p> <p>Berikut virus dapat diklasifikasi menjadi empat yaitu, virus berenvelop, tanpa envelop, Tobacco etch virus (TEV) yang mempunyai enanomer berenvelop, Virus berenvelop polio dan cacar Airborne, Virus berenvelop ada virus hepatitis, Papilloma dan virus Influenza, Virus berenvelop T atau kompleks cacar berenvelop. Peranan virus pada asam nukleat yang berupa, asam deoksiribonucleat (DNA) atau asam ribonucleat (RNA) yang terbungkus oleh selubung protein (kapasid) dan terbungkus selubung lipid. Ada empat berdasarkan. Berikut tubuh virus terdiri dari genom virus kuantita kapsid dan amplop. Genom virus meliputi terdapat atas DNA berantai ganda, DNA berantai-menggel, RNA berantai ganda, atau RNA berantai tunggal, merupakan pada jenis virus. Cangkang protein yang membungkus genom virus disebut kapsid (kapasid). Kapsid terwujud atas bentuk tabung protein yang disebut kapsomer (capsomer). Amplop virus tidak terdapat, berasal dari membran sel inang, merupakan selubung dan protein membran sel inang. Amplop juga mengandung protein dan glikoprotein dari virus.</p>

## Lampiran 12

## Surat Izin Observasi



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

Jalan Prof. Dr. H. Ilwoko Kampus III Ngaliyan Semarang 50185 Telpun (024) 76433366

Nomor : B-2647/Un.10.8/J.8/PP.00.9/04/2023 04 April 2023  
Lamp. : -  
Hal : Permohonan Izin Observasi

Kepada Yth.  
Kepala Sekolah SMAN 1 Sragi  
di Tempat

*Assalamu 'alaikum Wr. Wb.*

Sehubungan untuk memenuhi tugas akhir program S.1 Prodi Pendidikan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang, mahasiswa kami atas nama :

Nama : Hilda Sifalia Nurlanifah  
NIM : 2008086075  
Jurusan : Prodi Pendidikan Biologi

Oleh karena itu, kami mohon sudilah kiranya bapak/ibu memberikan ijin mahasiswa kami untuk melakukan observasi pra riset di Sekolah/Madrasah yang Bapak/Ibu Pimpin. Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terimakasih.  
*Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.*



Jurusan Pendidikan Biologi

Widyono, M.Pd.

19691016200811008

## Lampiran 13

## Surat Penunjukan Dosen Pembimbing



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
WALISONGO SEMARANG  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
Jalan Prof. Dr. H. Muhsin Karsono III Ngaliyan Semarang 50185  
Telepon (024) 76433366, Website: [ui.walisongo.ac.id](http://ui.walisongo.ac.id)

Nomor : B-8814/UJ.10.8/3.8/PP.00.9/12/2023 07 Desember 2023  
Lamp : -  
Hal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Yth.

Bapak/Ibu Dosen

Di UIN Walisongo Semarang

*Assalamu 'alaikum Wr. Wb.*

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

Nama : Hilda Sifilia Nurlatifah  
NIM : 2008086075  
Judul : Pengembangan Media BISSMAV Bertasis Metode Collaborative Learning untuk Menstimulus Kemampuan Berpikir Kritis Pada Materi Virus Kelas X SMA

dan menunjuk Bapak/Ibu:

1. Ema Wijayanti M.Pd. sebagai pembimbing metode
2. Dr. Imsil M.Ag. sebagai pembimbing materi

Demikian pemberitahuan ini kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya Bapak/Ibu kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.*



Tembusan:

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

## Lampiran 14

## Surat Penunjukan Validator



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

Jalan Prof. Dr. H. Haniha Krapyak III Ngaliyem Semarang 50185  
Telepon: (024) 76433366, Website: [it.walisongo.ac.id](http://it.walisongo.ac.id)

Nomor : B-2354/Un.10.8/7.5/PP.00.9/04/2024 22 April 2024  
Lamp. : -  
Hal : Surat Permohonan menjadi Validator

Yth.

Bapak/Ibu

1. Dwimevi Ayudewandari Pranatami, M. Sc
2. Nisa Rasyida, M. Pd.
3. Nohani Latifah Rofi'ah, M. Pd.

UIN Walisongo Semarang

*Assalamualaikum Wr. Wb.*

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

Nama : Hilda Sifilia Nurhafidh  
NIM : 2006086075  
Judul : **Pengembangan Media BISMAY Berbasis *Collaborative Learning* untuk Menstimulus Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Virus Kelas X SMA**

Oleh karena itu kami meminta kesediaan Bapak/Ibu untuk menjadi Validator Materi, Validator Media, dan Validator Metodologi pada skripsi tersebut.

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

*Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.*



- Tetapan:
1. Dekan FST UIN Walisongo sebagai pejabat
  2. Mahasiswa yang bersangkutan
  3. Arsip jurusan

## Lampiran 15

## Surat Izin Penelitian



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
Alamat: Jl. Prof. Dr. Hanih Kiri, 1 Semarang 50185  
E-mail: [isi@walisongo.ac.id](mailto:isi@walisongo.ac.id) Web: <http://www.walisongo.ac.id>

Nomor : B.2922/Un.10.BA/K/SP.01.08/05/2024 14 Mei 2024  
Lamp : Proposal Skripsi  
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.  
Kepala Sekolah SMA Negeri 1 Sragi  
di tempat

Assalamu'alaikum W: Wb.

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

Nama : Hilda Sifalia Nurliyah  
NIM : 2008086075  
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Biologi  
Judul Penelitian : Pengembangan Media BISMAY Berbasis Collaborative Learning untuk Menstimulus Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Virus Kelas X SMA.

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut Meminta ijin melaksanakan Riset di Sekolah yang Bapak / Ibu pimpin yang akan dilaksanakan pada 15 - 30 Mei 2024.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum W: Wb.



Dekan  
Kabog. TU  
Muhammad Haris, SH, M.H  
NIP. 19691017 199403 1 002

Tembusan Yth.

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

## Lampiran 16

### Surat Keterangan Pasca Penelitian



**PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH  
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 1  
SRAGI**

Jl. Raya Pekalongan Sragi Kab. Pekalongan 51155 (0285) 4475136  
Email : smn1sragi@gmail.com, Website : www.sma1sragi.com

**SURAT KETERANGAN**

Nomor : 070/0328/2024

Kepala SMA Negeri 1 Sragi Kabupaten Pekalongan, dengan ini menerangkan bahwa :

N a m a	: Hilda Stalis Nurlatifah
N I M	: 2008086075
Fakultas / Jurusan	: Sains dan Teknologi / Pendidikan Biologi
Perguruan Tinggi	: Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

Telah selesai melaksanakan penelitian skripsi di SMA Negeri 1 Sragi Kabupaten Pekalongan dengan judul " Pengembangan Media BISMAY Berbasis Collaborative Learning untuk Menstimulus Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Virus Kelas X SMA " pada tanggal 20 sampai 22 Mei 2024.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat digunakan sepenuhnya.

Sragi, 27 Mei 2024

Ketika Sekolah



Sugito, S. Pd., M. Si.

NIP. 19690104 199802 1 004

## Lampiran 17

### Nilai Bimbingan dari Dosen Pembimbing I



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

Tgl : Nilai Bimbingan Skripsi

Semarang, 13 Juni 2024

Yth,  
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Walisongo  
di Semarang

Assalamu'alaikum Wv.Wb

Dengan hormat kami memberitahukan bahwa setelah kami selesai membimbing skripsi saudara:

Nama : Hilda Silfia Nurlatifah  
NIM : 2048066075  
Jurusan : Pendidikan Biologi  
Judul : Pengembangan Media BISMAY Berbasis Collaborative Learning untuk  
Menstimulus Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Virus Kelas X  
SMA

Maka kami memberikan nilai sebagai berikut ( 85 )

Catatan Khusus pembimbing:  
Skor akhir Ujian Skripsi

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.  
Wassalamu'alaikum Wv.Wb

Pembimbing I,

Irma Wijayanti, M.Pd.

NIP. 199011262019032019

## Lampiran 18

### Nilai Bimbingan dari Dosen Pembimbing II



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

Jl. Prof. Dr. Hamka Ngaliyan Semarang  
Telp. 024-7601295 Fax. 7615387

Hari : Nilai Bimbingan Skripsi

Semarang, 13 Juni 2024

Yth.

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri  
Walisongo di Semarang

Assalamu'alaikum W-Wh

Dengan hormat kami memberitahukan bahwa setelah kami selesai membimbing skripsi saudara:

Nama : Hilda Salsita Nurliqifah

NIM : 2000086075

Jurusan : Pendidikan Biologi

Judul : Pengembangan Media BESMAY Berbasis Collaborative Learning untuk  
Menstimulus Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Virus Kelas X  
SMA

Maka kami memberikan nilai sebagai berikut: *80 (delapan puluh)*

Catatan Khusus pembimbing:

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Wassalamu'alaikum W-Wh

Pembimbing II,

Dr. H. Irmail, M.Ag.

NIP. 197110211997031002

**Lampiran 19****DOKUMENTASI**

Kegiatan Pra-Riset (Wawancara dengan Guru Biologi) 14 April 2023



Kegiatan Pra-Riset (Pengisian Angket Kebutuhan) 15-17 April 2023



Kegiatan Penelitian (Uji Skala Kecil) 20 Mei 2024



Kegiatan Penelitian (Tanggapan Guru Biologi) 22 Mei 2023

**Lampiran 20****RIWAYAT HIDUP****A. Identitas Diri**

1. Nama : Hilda Sifalia Nurlatifah
2. Tempat & Tgl.Lahir : Pekalongan, 13 April 2001
3. Alamat : Ds. Purwodadi, RT 01/RW 04, Kec.  
Sragi, Kab. Pekalongan
4. HP : 08567855820
5. E-mail : [hilda\\_sifalia\\_nurlatifah\\_2008086075@walisongo.ac.id](mailto:hilda_sifalia_nurlatifah_2008086075@walisongo.ac.id)

**B. Riwayat Pendidikan**

1. Pendidikan Formal
  - a. SDN Purwodadi (2007-2013)
  - b. SMP N 1 Sragi (2013-2016)
  - c. SMA N 1 Kedungwuni (2016-2019)
  - d. Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang
2. Pendidikan Non Formal
  - TPQ Sabilunnajah (2007-2014)