

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Desain Awal Produk

1. Pengumpulan Data Awal dan Analisis Kebutuhan

Berdasarkan hasil observasi di MA Sunan Kalijogo Mojo Kediri bulan September sampai November tahun ajaran 2019/2020, peneliti menemukan beberapa informasi terkait sistem pembelajaran di sekolah tersebut. Dikarenakan adanya pandemik wabah Covid-19, maka sekolah tersebut melaksanakan sistem pembelajaran non tatap muka atau jarak jauh. Selama pembelajaran tersebut guru mata pelajaran memberikan materi sekilas berdasarkan buku LKS atau dengan bantuan informasi internet saja. Respon peserta didik juga dirasa kurang aktif kurang ada interaksi Tanya jawab terkait mater. Pemberian soal latihan juga dirasa kurang mengarah pada indikator kemampuan berpikir kritis yang biasanya identik dengan jenjang utama C4-C6.

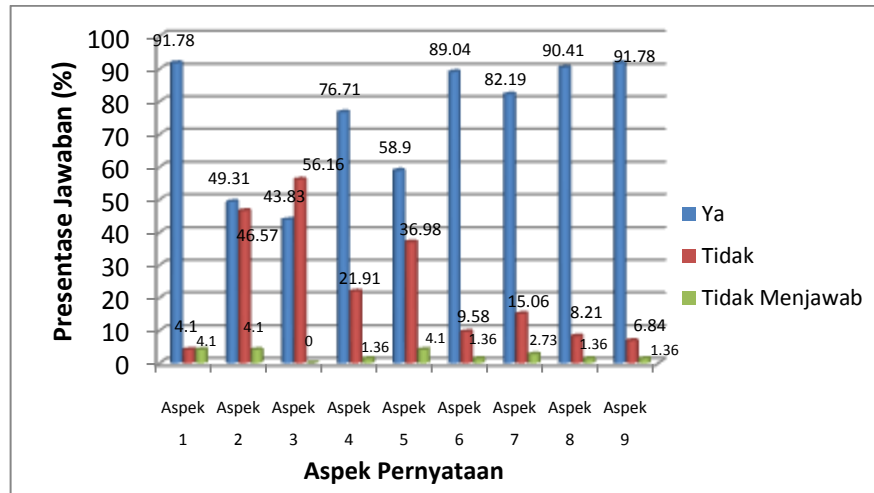
Bulan Desember, peneliti melakukan wawancara via *online* kepada guru mata pelajaran biologi yaitu Bu Ratna Dewi Pamungkas, S.Pd yang kebetulan juga mengajar di kelas X. Wawancara membahas rencana dikembangkannya media pembelajaran berupa modul yang bisa diakses saat pembelajaran jarak jauh. Beliau mengizinkan dikembangkan e-modul materi kenekargaman hayati karena itu salah satu materi dasar biologi yang harus difahami pada kelas awal jenjang sekolah menengah atas dan sederajatnya. Di bulan yang sama peneliti juga menemui Waka kurikulum yaitu bapak

Tamam M.Pd dan kepala sekolah yaitu bapak H. Marwan M.Pd untuk meminta izin diadakan penelitian. Beliau mengizinkan penelitian ini asalkan tidak mengganggu sistem pembelajaran di MA Sunan Kalijogo Mojo.

Peneliti menyebarkan angket analisis kebutuhan peserta didik pada bulan Januari tahun ajaran 2020/2021 via *online* dengan *google form*. Hasil angket analisis kebutuhan peserta didik sebagai berikut:

Tabel 4.1 Hasil Angket Analisis Kebutuhan Peserta Didik

No	Aspek Pernyataan	Pilihan Jawaban			Respon nde n
		Ya	Tdk	Tdk Jwb	
1	Antusias mengikuti pembelajaran Biologi	67	3	3	73
2	Kesulitan mempelajari materi keanekaragaman hayati	36	34	3	73
3	Memiliki buku teks lain materi keanekaragaman hayati	32	41	0	73
4	Mencari bahan lain selain buku yang disediakan di sekolah	56	16	1	73
5	Kesulitan memahami materi keanekaragaman hayati	43	27	3	73
6	Terbantu memahami materi keanekaragaman hayati dengan media pembelajaran didominasi gambar serta video	65	7	1	73
7	Bapak/Ibu guru memberikan penjelasan materi keanekaragaman hayati dengan bantuan media pembelajaran (seperti poster, gambar dari internet dll)	60	11	2	73
8	Mebutuhkan media pembelajaran alternatif yang lebih mudah dan menarik	66	6	1	73
9	Setuju jika dikembangkan media pembelajaran dalam bentuk modul elektronik (e-modul) biologi materi keanekaragaman hayati	67	5	1	73



Gambar 4.1 Persentase Hasil Angket Analisis Kebutuhan Peserta Didik (%)

Berdasarkan grafik persentase hasil angket analisis kebutuhan peserta didik terhadap e-modul biologi yang dikembangkan untuk kelas X sebanyak 73 responden menunjukkan bahwa:

- Kebutuhan terhadap materi biologi yang bersifat menyenangkan persentase jawaban nya mencapai 92%.
- Peserta didik sebanyak 49% kesulitan mempelajari materi keanekaragaman hayati.
- Peserta didik sebanyak 56% tidak memiliki buku teks / buku pegangan lain materi keanekaragaman hayati.
- Sebanyak 77% peserta didik mencari bahan lain selain buku yang disediakan di sekolah untuk membantu memahami materi yang diajarkan.
- Hampir 60% peserta didik kesulitan memahami materi keanekaragaman hayati.
- Hampir 90% peserta didik merasa terbantu memahami materi keanekaragaman hayati dengan media pembelajaran didominasi gambar serta video.

- g) Peserta didik menjawab iya sebanyak 82% bahwa Bapak/Ibu guru memberikan penjelasan materi keanekaragaman hayati dengan bantuan media pembelajaran (seperti poster, gambar dari internet dll).
- h) Peserta didik sebanyak 90% membutuhkan bahan ajar alternatif yang lebih mudah dan menarik
- i) Sebanyak 92% peserta didik setuju jika dikembangkan media pembelajaran dalam bentuk modul elektronik (e-modul) biologi materi keanekaragaman hayati

Sesuai hasil analisis diatas, maka menunjukkan bahwa peserta didik membutuhkan dan setuju jika dikembangkan media pembelajaran berupa e-modul biologi. Salah satunya pada materi dasar biologi kelas X yaitu keanekaragaman hayati. Media pembelajaran yang dikembangkan ini fleksibel dapat digunakan untuk sistem pembelajaran tatap muka maupun jarak jauh.

2. Perencanaan

Langkah selanjutnya setelah dilakukan analisis kebutuhan adalah membuat perencanaan. Tahap perencanaan ini meliputi beberapa hal yaitu mulai dari pengumpulan sumber bacaan sebagai referensi pembuatan produk yang dikembangkan, pemilihan desain produk, penentuan sub bab yang sesuai dengan tingkat SMA/MA beserta info-info terkini seputar bab yang dibahas untuk menstimulus berpikir kritis, sampai dengan membuat soal-soal evaluasi tingkat berpikir kritis pada produk yang dikembangkan. Tahap perencanaan ini termuat dalam draft e-modul yang dikembangkan sebagai berikut:

Tabel 4.2 Draft E-modul Materi Keanekaragaman Hayati

Komponen	Isi
Halaman sampul	Informasi terkait judul modul , gambar ilustrasi, kelas, dan semes ter terkait.
Kata pengantar	Informasi terkait ucapan syukur dan tujuan penyusunan e-modul
Daftar isi	Urutan halaman penulisan bagian-bagian dalam e-modul
Petunjuk penggunaan	Informasi terkait cara penggunaan e-modul bagi peserta didik yang meliputi: langkah-langkah pembelajaran yang ditempuh, cara pengukuran pemahaman dengan hasil evaluasi dan tindak lanjut terhadap hasil evaluasi.
Peta konsep	Susunan kedudukan bab dengan sub bab dalam e-modul
Pendahuluan : A. Deskripsi	Uraian singkat terkait runag lingkup isi e-modul, hasil pencapaian setelah memahami isi e-modul dan manfaat mencapai pemahaman isi e-modul.
B. Kompetensi inti dan kompetensi dasar	Informasi terkait kompetensi inti, kompetensi dasar serta indikator yang akan dicapai sesuai silabus dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) jenjang SMA/MA.
C. Tujuan pembelajaran	Informasi terkait tujuan umum pembeajaran dan tujuan khusus pembelajaran terkait materi dalam e-modul yang akan dipelajari peserta didik merujuk pada indikator tertulis.
Pembelajaran: Unit 1	Serangkaian materi yang dibutuhkan untuk membentuk pemahaman peserta didik sesuai tujuan pembelajaran. Unit 1 membahas keanekaragaman hayati Indonesia. Ditambahkan <i>link</i> video dan kotak informasi untuk menunjang penjelasan materi terkait. Materi dalam unit satu mebahas tentang: <ul style="list-style-type: none"> a. Konsep keanekaragaman hayati b. Tingkat keanekaragaman hayati; gen, jenis, ekosistem c. Persebaran flora fauna Indonesia; berdasarkan wilayah,

	<p>persebaran di Indonesia (asiatis, peralihan, australis), berdasarkan ekosistem.</p> <p>d. Karakteristik hutan hujan tropis Indonesia; karakteristik, pesersebaran dan klasifikasi.</p>
Unit 2	<p>Serangkaian materi terkait pemanfaatan dan pelestarian keanekaragaman hayati. Ditambahkan <i>link</i> video dan kotak informasi untuk menunjang penjelasan materi terkait. Materi dalam unit 2 membahas tentang:</p> <ol style="list-style-type: none"> Nilai-nilai keanekaragaman hayati; biologi, pendidikan, estetika dan budaya, ekologi, religius. Ancaman keanekaragaman hayati beserta upaya; eksploitasi, pembukaan hutan, pencemaran lingkungan, dampak negatif rekayasa genetik hutan; kasus terkini ancaman indonesia terkini. Konservasi keanekaragaman hayati; in-situ, eks-situ, sistem TPTI. Agroekosistem Biokonservasi berbasis biomolekuler
Unit 3	<p>Serangkaian materi terkait klasifikasi flora fauna; spesies, genus, family, ordo, kelas, filum/divisi.</p>
Rangkuman	<p>Informasi terkait pengetahuan esensial yang terdapat pada materi e-modul.</p>
Evaluasi	<p>Tes tertulis sebagai bahan pertimbangan untuk mengetahui sejauh mana pemahaman yang telah dicapai peserta didik sebagai dasar melaksanakan kegiatan berikutnya.</p>
Umpan balik dan tindak lanjut	<p>Informasi terkait penskoran dan langkah tindak lanjut setelah tes evaluasi. Dilengkapi saran jika peserta didik belum memahami materi.</p>
Kunci jawaban	<p>Jawaban pertanyaan dari soal evaluasi sebagai acuan penskoran.</p>

Penutup	Informasi terkait ucapan harapan, saran dan kritik sebagai pengembangan e-modul.
Daftar pustaka	Informasi terkait daftar atau referensi yang digunakan untuk acuan dalam penyusunan e-modul yang ditulis urut secara alfabetis.
Glosarium	Informasi terkait istilah sulit dan asing yang terdapat dalam e-modul berikut dan disusun secara alfabetis.
Sampul belakang	berisikan gambar ilustrasi dilengkapi informasi terkait keanekaragaman hayati di dunia.

3. Pengembangan Draf Produk

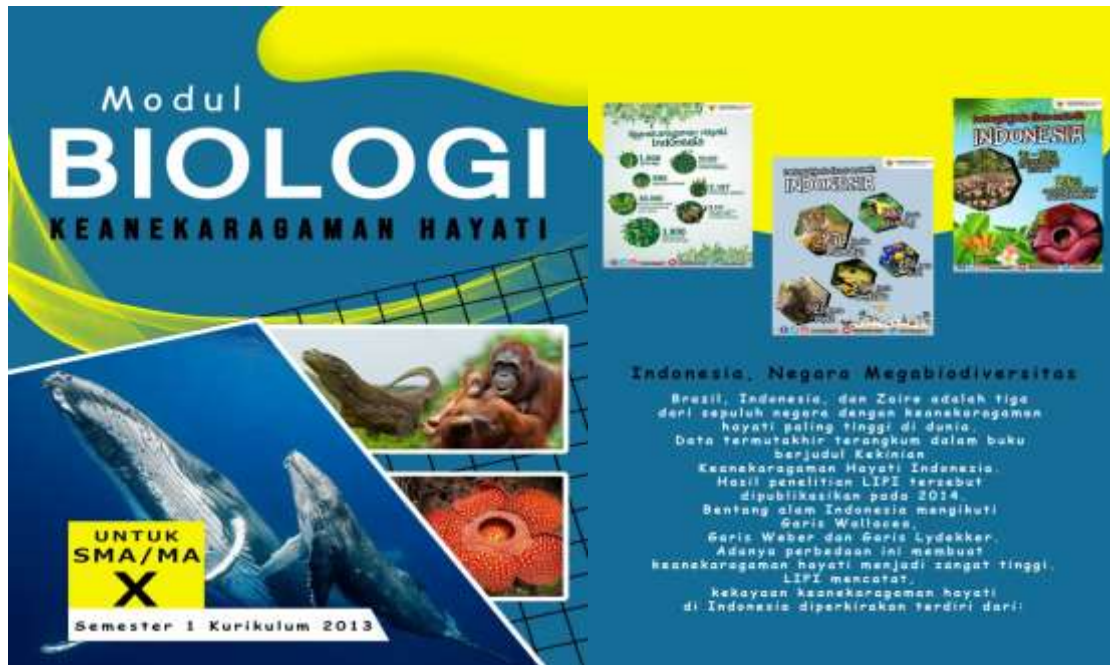
Tahap ini adalah pengembangan komponen e-modul sesuai draft yang disusun.

Komponen-komponen e-modul yang dikembangkan sebagai berikut:

a) Halaman Judul/ Sampul (*Cover*)

Pengembangan produk e-modul pada penelitian ini menggunakan 2 jenis sampul yaitu sampul depan dan belakang. Desain sampul depan bersambung dengan sampul belakang. Sampul depan memuat judul media pembelajaran yaitu “MODUL BIOLOGI KEANEKARAGAMAN HAYATI”. Pojok kiri memuat informasi jejang sekolah yaitu SMA/MA dan semester yang dimuat semester 1 berbasis kurikulum yang berlaku yaitu kurikulum 2013. Warna desain dominan warna biru. Warna ini diharapkan mampu menarik minat peserta didik untuk membangun komunikatif dan kecerdasan saat membaca dan memahami materi pembelajaran yang termuat dalam e-modul yang

dikembangkan. Gambar desain termuat beberapa hewan di habitat perairan dan daratan yang merupakan beberapa ikon hewan yang dilindungi dan endemik di Indonesia.



Gambar 4.2 Desain Awal Sampul Depan dan Belakang E-Modul

Adapun sampul belakang warna dan desain disamakan dengan sampul depan agar seimbang. Sampul belakang memuat beberapa informasi seputar keanekaragaman hayati di Indonesia. Seperti jumlah kisaran keanekaragaman hayati yang dimiliki Indonesia beserta flora dan fauna endemik yang hanya ditemui di Indonesia. Selain itu, sampul belakang juga dilengkapi dengan informasi mengenai alasan Indonesia dijuluki sebagai negara megabiodiversitas dan perbandingannya dengan biodiversitas di negara-negara lain.

b) Kata Pengantar

Kata pengantar memuat ucapan syukur peneliti sebagai penulis media pembelajaran e-modul yang disusun. Ucapan syukur ditujukan pada pihak-pihak yang terlibat dalam penyusunan e-modul biologi ini. Peneliti juga menyematkan harapan dalam kata pengantar sebagai ungkapan tujuan dalam menyusun e-modul biologi. Diharapkan adanya e-modul biologi yang disusun ini menjadikan tambahan pengetahuan dan wawasan bagi pembaca atau peserta didik. Oleh karena itu, peneliti mengharapkan kritik, saran, dan masukan yang membangun dari semua pihak terhadap produk yang disusun. Pada bagian paling bawah dicantumkan kota, bulan dan tahun ditulisnya kata pengantar tersebut.

c) Daftar Isi

Bagian daftar isi memuat informasi bagi pembaca e-modul terkait bab-bab atau sub bab yang disusun sesuai urutan tampilan dan nomor halaman. Daftar isi memuat urutan tampil dari bagian awal yaitu sampul sampai dengan bagian akhir e-modul. Dengan demikian, pembaca diharapkan lebih mudah melacak sub bab materi yang ingin dicari dengan lebih cepat.

d) Petunjuk Penggunaan E-Modul

Petunjuk penggunaan e-modul memuat beberapa panduan untuk mempelajari materi dalam e-modul. Seperti tahap membaca materi secara saksama sampai dengan latihan soal sebagai evaluasi apakah pembaca sudah memahami materi yang dibaca.

Dilengkapi juga panduan penskoran sebagai tolak ukur pembaca telah dikatakan telah memahami materi atau belum. Selain itu juga dicantumkan saran bagi pembaca apabila belum berhasil memahami materi yang dipelajari dalam e-modul biologi ini.

e) Peta Konsep

Bagian peta konsep memuat susunan bab dan sub bab pokok yang akan dibahas dalam sebuah literatur. Peta konsep dalam e-modul biologi ini dibuat untuk menginformasikan bagi pembaca terkait topik utama apa saja yang akan dibahas. Peta konsep disusun berdasarkan bab yang harus dipahami tingkat SMA/MA tentang materi keanekaragaman hayati. E-modul ini membahas bab beserta sub-subnya terkait keanekaragaman hayati Indonesia, pemanfaatan dan pelestarian keanekaragaman hayati dan sistem klasifikasi flora fauna. Ditambahkan juga info-info terkini terkait keanekaragaman hayati Indonesia sebagai pelengkap materi yang dibahas.

f) Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), Indikator serta Tujuan Pembelajaran

Bagian ini memuat kompetensi inti, kompetensi dasar dan indikator sesuai silabus dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) jenjang SMA/MA. Berdasarkan silabus pembelajaran biologi materi keanekaragaman hayati menempati KD 3.1 yaitu menganalisis berbagai tingkatan keanekaragaman hayati di Indonesia beserta ancaman dan pelestariannya dan KD 4.1 yaitu menyajikan hasil observasi berbagai tingkat keanekaragaman hayati di Indonesia dan usulan upaya pelestariannya. Indikator-

indikator yang dibuat merujuk pada KD tersebut. Adapun tujuan pembelajaran e-modul ini juga merujuk pada indikator.

g) Materi

Materi dalam e-modul biologi yang dikembangkan terdiri dari 3 unit bagian. Unit pertama yaitu membahas tentang keanekaragaman hayati Indonesia dengan sub unit konsep, tingkat, persebaran dan karakteristiknya. Unit kedua yaitu membahas pemanfaatan dan pelestarian keanekaragaman hayati dengan sub unit nilai kasus ancaman, pelestarian dan konservasi keanekaragaman hayati secara konvensional maupun biomolekuler. Unit ketiga membahas tentang sistem klasifikasi flora dan fauna.

h) Penunjang Materi

Penunjang materi adalah bagian pelengkap dari bagian materi dalam e-modul. Bagian ini dalam e-modul biologi yang dikembangkan berisikan kotak ingatan dan info serta *link-link* video pelengkap sesuai dengan materi yang dibahas. Kotak ingatan dan info disematkan ditengah-tengah materi. Berguna untuk menuliskan poin dan info penting tentang suatu hal yang dibahas dalam e-modul. Adapun *link* video juga disematkan dan dapat diakses dengan internet guna menambah informasi bagi pembaca atau peserta didik terkait keanekaragaman hayati.

i) Rangkuman

Bagian rangkuman memuat kesimpulan dari keseluruhan materi yang dibahas pada e-modul. Bagian ini dibuat untuk memudahkan pembaca mengingat kembali poin penting dari materi dalam e-modul. Rangkuman dalam e-modul ini dibuat dengan pola angka urut.

j) Evaluasi dan Umpan Balik

Bagian ini memuat soal soal evaluasi tentang materi pembelajaran. Soal evaluasi dalam e-modul ini dibuat dengan format pilihan ganda berdasarkan jenjang C4-C6 sesuai indikator kemampuan berpikir kritis. Umpan balik berisikan penskoran dari soal yang dikerjakan. Tindak lanjut saran diberikan jika peserta didik belum memahami materi. Melalui bagian ini dapat diketahui sejauh mana kemampuan peserta didik dalam menguasai materi dan berlatih berpikir secara kritis.

k) Kunci Jawaban

Kunci jawaban berisikan jawaban-jawaban berdasarkan pertanyaan pada soal evaluasi. Kunci jawaban dibuat bertujuan guna membantu peserta didik mengetahui jawaban yang benar dari soal evaluasi untuk membantu penskoran. Kunci jawaban disertakan setelah bagian umpan balik.

l) Penutup

Bagian penutup dalam e-modul ini memuat harapan agar e-modul yang disusun bermanfaat bagi pembaca. Selain itu juga memuat saran dan masukan yang bersifat membangun dari pembaca untuk pengembangan e-modul yang disusun.

m) Daftar Pustaka

Daftar pustaka berisikan identitas beberapa sumber atau referensi terkait informasi yang dijadikan rujukan ataupun acuan dalam penyusunan e-modul biologi materi keanekaragaman hayati untuk kelas X SMA/MA.

n) Glosarium

Glosarium memuat tentang istilah-istilah yang mengandung arti tertentu selama pembahasan materi dalam e-modul. Glosarium diletakkan dibagian akhir e-modul. Disusun berdasarkan urutan abjad. Glosarium berguna untuk membantu atau memudahkan pembaca mengingat kembali istilah-istilah biologi yang dipakai selama pembahasan materi dalam e-modul ini.

B. Hasil Pengujian Pertama (I)

Pengujian dalam tahap ini adalah uji validitas produk dan uji validitas instrumen soal pre-tes dan pos-tes. Validasi produk dilakukan guna memperoleh data akurat untuk melakukan perbaikan (revisi), menetapkan kevalidan dan keefektifan produk yang dikembangkan. Sedangkan validasi instrumen soal pre-tes dan pos-tes

guna memperoleh penilaian, kritik dan saran untuk perbaikan instrumen tes untuk pengambilan data penelitian.

Validasi produk dilakukan melalui angket validasi kepada validator. Hasil validasi dalam penelitian ini diperoleh dari penilain 3 orang validator. Validator tersebut terdiri dari 2 dosen biologi IAIN Tulungagung dan 1 guru mata pelajaran biologi di MA Sunan Kalijogo Mojo Kediri. Sehingga data yang nantinya ditampilkan merupakan data hasil angket validasi terhadap kelayakan produk e-modul biologi materi keanekaragaman hayati.

Disamping memberikan penilaian, nantinya validator juga diperkenankan memberikan tanggapan kritik dan saran terhadap e-modul yang dikembangkan. Kritik dan saran dituliskan pada kolom kritik dan saran. Setelah seluruh data hasil validasi diperoleh, dilanjutkan menganalisis data mengacu pada teknik analisis data yang telah diuraikan dalam bab III. Kriteria tingkat kevalidan atau kelayakan produk e-modul telah ditentukan pada tabel 3.7 yang juga diuraikan dalam bab III.

1. Validasi Produk

a. Validasi Ahli Materi (Ibu Desi Kartika Sari, M.Si)

Hasil akhir penilaian angket validasi oleh ahli materi ditampilkan sebagai berikut:

Tabel 4.3 Hasil Uji Validasi Produk oleh Ahli Materi

No	Aspek Kriteria	Item Pertanyaan	Skor	Total Skor	Presentase Aspek (%)	Ket
1	Kelayakan isi	a	3	28	87,5	Sangat Valid
		b	3			
		c	3			
		d	3			
		e	4			
		f	4			
		g	4			
		h	4			
2	Kebahasaan	a	3	13	65	Valid
		b	3			
		c	2			
		d	2			
		e	3			
3	Penyajian	a	3	15	75	Valid
		b	3			
		c	3			
		d	3			
		e	3			
Total				56	77,77	Valid

Sumber data: dari hasil angket validasi produk untuk ahli materi terdapat pada lampiran.

Berdasarkan tabel hasil uji validasi oleh ahli materi, dapat dianalisis menjadi kriteria kevalidan atau kelayakan. Presentase total nilai yang diperoleh dari aspek kelayakan isi sebesar 87,5%. Aspek kebahasaan memperoleh presentase sebesar 65%. Adapun dari aspek penyajian memperoleh presentase sebesar 75%. Secara keseluruhan dari presentase total nilai setiap aspeknya didapati sebesar 77,77%. Sehingga dapat dikategorikan produk yang dikembangkan untuk segi materi mencapai kriteria valid atau layak.

b. Validasi Ahli Media (Bapak Arif Mustakim, M.Si)

Hasil akhir penilaian angket validasi oleh ahli media ditampilkan sebagai berikut:

Tabel 4.4 Hasil Uji Validasi Produk oleh Ahli Media

No	Aspek Kriteria	Item Pertanyaan	Skor	Total Skor	Presentase Aspek	Ket
1	Tampilan Desain Layar	a	3	12	75	Valid
		b	3			
		c	3			
		d	3			
2	Kemudahan Pengoperasian	a	3	6	75	Valid
		b	3			
3	Konsistensi	a	3	9	75	Valid
		b	4			
		c	2			
4	Format	a	2	6	75	Valid
		b	4			
5	Visual dan <i>Sound</i>	a	3	6	75	Valid
		b	3			
6	Keefektifan Navigasi	a	4	8	100	Sangat Valid
		b	4			
7	Animasi	a	3	13	81,25	Valid
		b	4			
		c	3			
		d	3			
Total				60	78,94	Valid

Sumber data: dari hasil angket validasi produk untuk ahli media terdapat pada lampiran.

Berdasarkan tabel hasil uji validasi oleh ahli media diatas, dapat dianalisis menjadi kriteria kevalidan atau kelayakan. Presentase total nilai yang diperoleh dari aspek tampilan desain layar, kemudahan pengoperasian, konsistensi, format , visual dan *sound* sama nilainya yaitu sebesar 75%. Kemudian dari aspek keefektifan navigasi memperoleh nilai presentase nilai sebesar 100%. Adapun dari aspek animasi

memperoleh presentase nilai sebesar 81,25%. Secara keseluruhan dari presentase total nilai setiap aspeknya didapati sebesar 78,94%. Sehingga dapat dikategorikan produk yang dikembangkan untuk segi media mencapai kriteria valid atau layak.

c. Respon Produk oleh Guru Mata Pelajaran (Ibu Ratna Dewi Pamungkas, S.Pd)

Hasil akhir penilaian angket respon guru terkait produk yang dikembangkan disajikan dalam bentuk tabel sebagai berikut:

Tabel 4.5 Hasil Respon Produk oleh Guru Mata Pelajaran

No	Aspek Kriteria	Item Pertanyaan	Skor	Total Skor	Presentase Aspek (%)	Ket
1	Kelayakan isi	a	4	31	96,87	Sangat Valid
		b	4			
		c	4			
		d	4			
		e	4			
		f	3			
		g	4			
		h	4			
2	Kebahasaan	a	4	20	100	Sangat Valid
		b	4			
		c	4			
		d	4			
		e	4			
3	Penyajian	a	4	20	100	Sangat Valid
		b	4			
		c	4			
		d	4			
		e	4			
4	Tampilan Desain Layar	a	4	16	100	Sangat Valid
		b	4			
		c	4			
		d	4			
5	Kemudahan Pengoperasian	a	4	8	100	Sangat Valid
		b	4			
6	Konsistensi	a	4	12	100	Sangat Valid
		b	4			
		c	4			

7	Format	a	4	8	100	Valid
		b	4			
8	Visual dan <i>Sound</i>	a	4	8	100	Sangat Valid
		b	4			
9	Keefektifan Navigasi	a	4	8	100	Sangat Valid
		b	4			
10	Animasi	a	3	12	75	Sangat Valid
		b	3			
		c	3			
		d	3			
Total				143	96,62	Sangat Valid

Sumber data: dari hasil angket respon produk untuk guru terdapat pada lampiran.

Berdasarkan tabel hasil uji validasi oleh guru mata pelajaran, dapat dianalisis menjadi kriteria kevalidan atau kelayakan. Presentase total nilai yang diperoleh dari aspek kelayakan isi sebesar 96,87 %. Aspek kebahasaan, penyajian, tampilan desain layar, pengoperasian, konsistensi, format, visual dan *sound*, keefektifan navigasi berturut-turut sama nilainya yaitu sebesar 100%. Adapun dari aspek animasi memperoleh presentase nilai sebesar 75%. Secara keseluruhan dari presentase total nilai setiap aspeknya didapati sebesar 96,62%. Sehingga dapat dikategorikan produk yang dikembangkan menurut guru mata pelajaran mencapai kriteria sangat valid atau sangat layak.

2. Validasi Instrumen Soal Pre-Tes Pos-Tes

Hasil validasi soal pre-tes dan pos-tes yang digunakan sebagai instrumen pengambilan data tes berpikir kritis tersajikan sebagai berikut:

Tabel 4.6 Hasil Validasi Instrumen Soal Pre-Tes Pos-Tes

Item Penilaian	Validator			Total Skor	Mean	Presentase (%)	Ket
	V1	V2	V3				
a	4	4	4	12	4	100	Valid
b	3	4	4	11	3,66	91,66	Valid
c	3	4	3	10	3,66	91,66	Sangat Valid
d	3	4	4	11	3,66	91,66	Sangat Valid
e	4	4	3	11	3,66	91,66	Sangat Valid
f	4	4	4	12	4	100	Sangat Valid
g	3	4	4	11	3,66	91,66	Sangat Valid
Total Data	24	28	26	78		92,85	
Mean	3,42	4	3,71		3,71		
Presentase Total (%)	85,71	100	92,85			92,85	Sangat Valid

Sumber data: dari hasil angket validasi soal soal pre-tes dan pos-tes pada lampiran.

Ket: V1 = Desi Kartika Sari, M.Si
 V2 = Arif Mustakim, M.Si
 V3= Ratna Dewi Pamungkas, S.Pd

Berdasarkan tabel diatas, dapat dianalisis menjadi kriteria kevalidan atau kelayakan terkait instrumen soal pre-tes dan pos-tes yang akan digunakan sebagai instrumen pengambilan data tes berpikir kritis peserta didik. Hasil validasi dari validator pertama mendapatkan nilai rata-rata sebesar 3,42 atau 85,71%, dari validator kedua rata-rata sebesar 4 atau 100% dan validator ketiga memberikan nilai rata-rata sebesar 3,71 atau 92,85%. Dari jumlah rata-rata hasil validasi didapati rata-rata keseluruhan

sebesar 3,71 atau persentase total 92,85 %. Sehingga dapat dikategorikan instrumen soal berpikir kritis yang akan diujikan mencapai kriteria sangat valid atau sangat layak.

C. Revisi Produk

Analisis data hasil validasi e-modul biologi menunjukkan hasil rerata angket skala Likert oleh validator 2 dosen biologi dan 1 guru biologi. Dari keseluruhan presentase hasil validasi tersebut dapat dirangkum sebagai berikut:

Tabel 4.7 Hasil Presentase Keseluruhan Validasi Produk

No	Validator	Persentase Skor (%)	Ket
1	Ahli Materi	77,77	Valid
2	Ahli Media	78,94	Valid
3	Guru Mata Pelajaran	96,62	Valid
Persentase Keseluruhan		84,44	Sangat Valid

Berdasarkan tabel diatas, didapati bahwa hasil validasi e-modul biologi diperoleh hasil rerata persentase keseluruhan dari 3 validator sebesar 84,44% dengan kriteria sangat valid atau sangat layak. Dapat disimpulkan bahwa e-modul biologi yang dikembangkan tidak memerlukan revisi total atau revisi yang bersifat signifikan. Namun demikian, peneliti tetap harus memperhatikan kritik dan saran yang diberikan validator. Kritik dan saran sebagai tanggapan dari validator akan digunakan acuan untuk melakukan beberapa revisi kecil demi perbaikan produk yang dikembangkan. Revisi produk dilakukan mulai 7 Februari 2020 - 14 Februari 2020. Adapun kritik dan saran dari validator disajikan pada tabel tabel berikut ini.

Tabel 4.8 Kritik dan Saran dari Validator

No	Aspek	Kritik dan Saran
1	Penyajian	Penulisan daftar pustaka, peta konsep, klasifikasi diperbaiki, penulisan kalimat, ditambahkan beberapa gambar.
2	Tampilan Desain Layar	Penulisan judul cover terlalu besar, daftar isi dan peta konsep dispesifikkan lagi
3	Konsistensi	Tata letak sub judul tidak konsisten, dicek semuanya. Glosarium belum sesuai alphabet dan mohon dirapikan.
4	Format	Halaman pada e-modul belum urut
5	Animasi	Gambar yang kurang jelas sebaiknya diganti yang lebih jelas, sertakan sumber gambar pada e-modul

Berdasarkan kritik dan saran dari validator diatas, maka peneliti melakukan revisi sebagai berikut:

Kritik dan Saran	Revisi
 <p>Gambar 4.3 Sampul Sebelum Revisi</p>	 <p>Gambar 4.4 Sampul Sesudah Revisi</p>
<p>Penulisan judul kata “BIOLOGI” pada sampul awal ukurannya memenuhi lebar sampul. Kritik dan saran dari ibu Desi Kartikasari yaitu penulisannya terlalu besar, sebaiknya dikecilkan saja. Penulisan judul “Keanekaragaman Hayati” kurang kontras dengan warna hitam, sebaiknya diganti warna lain yang kontras. Dan ditambahi kata “Indonesia” sehingga menjadi “Keanekaragaman Hayati Indonesia”. Adapun desain warna dan gambar sampul para validator sudah setuju.</p>	

DAFTAR ISI

SAMPUL	1
KATA PENGANTAR	11
DAFTAR ISI	11
PETUNJUK SISWA	1
PETA KONSEP	2
I. PENDAHULUAN	3
II. PEMBELAJARAN	5
III. RANGKUMAN	20
IV. EVALUASI	26
V. UMPAN BALIK DAN TINDAK LANJUT	42
KUNCI JAWABAN	44
PENUTUP	47
DAFTAR PUSTAKA	48
GLOSARIUM	49

Gambar 4.5 Daftar Isi Sebelum Revisi

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	8
Daftar Isi	11
Petunjuk Penggunaan Modul	1
Peta Konsep	2
Pengantar Modul	3
UNIT 1 KEANEKARAGAMAN HAYATI INDONESIA	4
A. Konsep Keaneekaragaman Hayati	4
B. Tingkat Keaneekaragaman Hayati	7
C. Tersebaran Flora dan Fauna Indonesia	13
D. Konservasi Mula-mula Hutan Tropis Indonesia	23
UNIT 2 PEMANFAATAN DAN PELESTARIAN KEANEKARAGAMAN HAYATI	26
A. Nilai Keaneekaragaman Hayati	26
B. Kasus Ancaman Keaneekaragaman Hayati Indonesia	27
C. Pelestarian Keaneekaragaman Hayati Indonesia	29
D. Konservasi dan Pelestaran Keaneekaragaman Hayati	43
UNIT 3 KLASIFIKASI KEANEKARAGAMAN HAYATI	44
A. Sistem Klasifikasi Flora Fauna	44
Rangkuman	49
Kunci Jawaban	44
Penutup	47
Umpun Balik dan Tindak Lanjut	42
Pengantar	3
Daftar Pustaka	48
Glosarium	49

Gambar 4.6 Daftar Isi Sesudah Revisi

Daftar isi e-modul pada awalnya menggunakan pendahuluan, pembelajaran, rangkuman, evaluasi dan umpan balik. Saran dari ibu Desi sebaiknya lebih dirinci sub-sub bab yang akan dikaji dalam e-modul. Ditambahkan beberapa kajian keanekaragaman hayati molekuler juga agar lebih lengkap materi yang disajikan.



Gambar 4.7 Peta Konsep Sebelum Revisi



Gambar 4.8 Peta Konsep Sesudah Revisi

Peta konsep juga otomatis direvisi sesuai saran penambahan materi dari validator. Saran dari Ibu Desi peta konsep dibuat lebih sejajar garisnya dan tidak perlu banyak warna dan bentuk agar tidak membingungkan pembaca.

akan dibentuk oleh lingkungan. Sebaliknya, makhluk hidup yang terbentuk oleh lingkungan akan membentuk lingkungan tersebut. Jadi, antara makhluk hidup dengan lingkungannya terjadi interaksi yang dinamis.



Gambar 1.4. Ekosistem Padang rumput, Tundra Dan Gawa Fairy

Perbedaan kondisi komponen abiotik (tidak hidup) pada suatu daerah menyebabkan jenis makhluk hidup (biotik) yang dapat beradaptasi dengan lingkungan tersebut berbeda-beda. Akibatnya, permukaan bumi dengan variasi kondisi komponen abiotik yang tinggi akan menghasilkan keanekaragaman ekosistem. Faktor abiotik ekosistem seperti cahaya, udara, kelembaban, tanah, air, dll. Contoh dari keanekaragaman tingkat ekosistem yaitu hutan hujan tropis, hutan gugur, padang rumput, padang rumput, gurun pasir, savana, belukar, air tawar, air payau, laut, dan lain-lain. Komponen biotik dan abiotik di berbagai daerah bervariasi baik mengenai kualitas komponen tersebut maupun kuantitasnya.



Gambar 2.2. Berbagai Fauna Di Indonesia

a. Penyebaran Fauna (Zoogeografi) Indonesia

Letak Indonesia termasuk dalam 2 daerah zoogeografi, yaitu oriental dan Australia. Nitrasi ada 3 garis yang menggambarkan penyebaran fauna Indonesia.

1. Penyebaran Fauna Indonesia Menurut Garis Wallace

Garis Wallace adalah garis hipotesis yang membatasi pulau Kalimantan dan Sulawesi serta melampaui ke selatan dan melintasi Bali dan Lombok. Garis ini dikemukakan oleh Alfred Russel Wallace ahli zoologi berkebangsaan Inggris menurut garis Wallacefauna Indonesia terbagi menjadi 3 bagian yaitu:

a) Fauna Asia

Tipe fauna ini memiliki ciri khas tersebar di pulau Sumatra, Jawa, Kalimantan, dan Bali. Fauna tidak berkantung, mamalia memiliki tubuh yang besar, terdapat berbagai jenis reptil, ikan air tawar, fauna endemik, burung berwarna yang berwarna merah. Contoh faunanya yaitu tapir, macan tutul, jalak bak, gajah, orang utan, berang, buaya dan harman.

a) Fauna Australia

Tipe fauna ini memiliki ciri khas habitat tersebar di Maluku dan Papua.

Gambar 4.9 Ilustrasi Gambar Sebelum Revisi

faktor kehidupan didalamnya akan memengaruhi hidup organisme di ekosistem sekitarnya. Seperti ekosistem sungai yang akhirnya akan bermuara ke ekosistem laut. Dimana faktor abiotik air sungai yang bermuara ke laut juga pada akhirnya mempengaruhi kelangsungan hidup organisme terumbu karang laut.



Gambar 1.7. Berbagai Ekosistem Perairan (Sumber: Heru Dikanda, 2017)

ii) Fauna Indonesia Bagian Tengah (Peralihan)

Fauna wilayah ini juga sering disebut fauna kawasan Wallace dan merupakan fauna peralihan antara fauna jenis Asia dengan Australia. Wilayah ini meliputi kawasan pulau Sulawesi dan sekitarnya. Pada wilayah ini juga dapat dijumpai beberapa jenis fauna endemik Indonesia seperti komodo, anoa, bali msa, burung trusmi, dan manyot harau (bantai).



Gambar 1.17. Berbagai Fauna Peralihan Sunda. Sumber: Heru Dikanda, 2017

ii) Fauna Indonesia Bagian Timur (Australia)

Jenis fauna di wilayah Indonesia bagian timur memiliki banyak persamaan dengan jenis fauna di bagian timur Australia dengan jenis hewan seperti kanguru, walabi, berang jenis platypus dan burung serta reptil. Wilayah ini meliputi bagian Papua dan daerah sekitarnya. Beberapa jenis fauna endemik Indonesia di wilayah bagian timur di antaranya burung endemik, kanguru, mam orang hitam, monyet gorauchensi, kanguru pohon mamel emam, dan lain-lain. (Heru Dikanda, 2017: 13-15).



Gambar 1.12. Berbagai Fauna Australia. Sumber: Heru Dikanda, 2017


Gambar 4.10 Ilustrasi Gambar Sesudah Revisi

Beberapa gambar ilustrasi dalam e-modul yang kurang jelas resolusinya, diganti dan ditambah dengan gambar yang lebih jelas. Pemilihan gambar diusahakan yang menarik minat baca peserta didik. Juga penambahan keterangan sumber di mana gambar tersebut diambil sesuai saran dari Bapak Arif Mustakim. Sekaligus pengecekan kebalik ada beberapa halaman e-modul yang belum urut. Serta perbaikan beberapa kata yang salah ketik.

D. Biokonservasi Berbasis Biomolekuler

Biokonservasi adalah studi mengenai alam dan status keanekaragaman hayati guna melindungi spesies, habitat dan ekosistem dari kepunahan. Biokonservasi yang berbasis biomolekuler merupakan upaya konservasi keanekaragaman hayati dengan prinsip dasar peran dan interaksi molekul-molekul hayati dalam mengontrol reaksi-reaksi biologis. Indonesia sudah menerapkan berbagai macam prinsip ini. Salah satu contoh biokonservasi berbasis biomolekuler di Indonesia yang berhasil adalah gaharu hasil budidaya melalui induksi fungsi dengan teknik bioinduksi (memasukkan organisme ke jaringan hidup organisme lain).

Gaharu adalah komoditi hasil hutan bukan kayu (HHBK) yang dihasilkan dari beberapa jenis tumbuhan dari family Thymelaeaceae yang mempunyai nilai ekonomi sangat tinggi. Gaharu digunakan sebagai obat di beberapa negara seperti Eropa, Cina,



Klasifikasi atau pengelompokan makhluk hidup didasarkan pada persamaan atau perbedaan ciri-ciri morfologi, anatomi, fisiologi dan sifat biokimianya. Makhluk hidup dengan persamaan ciri-ciri dikelompokkan dalam takson. Ciri-ciri ini disebut takson. Takson dimulai dari tingkat tinggi ke rendah. Makhluk hidup dengan sedikit persamaan ciri-ciri dikelompokkan dalam takson yang tinggi. Biasanya tingkatan ini mempunyai jumlah makhluk hidup yang banyak. Sebaliknya, makhluk hidup dengan banyak persamaan ciri dikelompokkan dalam takson lebih rendah. Proses klasifikasi memerlukan suatu metode penamaan (nomenklatur) guna memberi nama suatu kelompok organisme tertentu yang bertujuan memudahkan saat mengkomunikasikan pada orang lain. Penamaan ini berguna untuk:

6. Membedakan antara satu kelompok dengan kelompok yang lain.
7. Menyusun hubungan kekerabatan antar kelompok.
8. Memudahkan dalam mengenal ciri-ciri kelompok.
9. Menetapkan tingkatan dalam taksonomi.

Pengklasifikasian makhluk hidup dapat dilakukan dengan beberapa tahap. Antara lain dengan penentuan ciri-ciri, pengelompokan berdasarkan ciri-ciri, dan pemberian nama takson (Purno Iskandar: 2017, 29-30).

- a. Penentuan ciri-ciri makhluk hidup

42 | Keanekaragaman Hayati Indonesia

Gambar 4.11 Materi Tambahan

Tahap ini adalah penambahan materi sesuai saran dari Ibu Desi Kartika Sari. Beliau menyarankan agar materi dalam e-modul ditambahkan tentang konservasi keanekaragaman hayati dari segi biomolekuler. Diakhir materi disarankan untuk menambahkan sub bab penjelasan tentang sistem klasifikasi flora fauna. Sehingga nantinya materi yang disajikan semakin lengkap dan daftar pustaka bertambah.

DAFTAR PUSTAKA

Alfiani, Martha. 2014. *Biologi Keanekaragaman Hayati*. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah.

Anshori, Moch dan Djoko Martono. 2009. *Biologi*. Jakarta : Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.

Handayani , Heria Budi dan Winuwati. 2018. *Modul Profesional Keanekaragaman Hayati Dan Sistem Klasifikasi*. Jakarta: Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

Widjaja, Elizabeth A. dkk. 2014. *Kelompok Keanekaragaman Hayati Indonesia*. Edisi 1. Jakarta: LIP Press.

Gambar 4.12 Daftar Pustaka Sebelum Revisi

DAFTAR PUSTAKA

Alfiani, Martha. 2014. *Biologi Keanekaragaman Hayati*. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah.

Anshori, Moch dan Djoko Martono. 2009. *Biologi*. Jakarta : Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.

Andriani. 2009. *Flora Jawa Bali*. [Online]. www.andrianiandriani.wordpress.com/dokasi11/01/2011/pukul18.30

Patul, Ahmad dkk. 2018. *Supremat Jilid 10: Biologi Hutan Tropis Indonesia*. Cetakan ke-1. Bogor: IPB Press.

Purwati, Noor Hasda dan Wita Auli. 2014. *Keanekaragaman Fauna Tanah dan Persebaran Tersebut Lepto Coleoptera Senah Arai (Hirun Evanescent) di Hutan Persebaran Cendek - Gunung Rajah Vol.5 No.1*. Bogor: Departemen Silviculture, Fakultas Kehutanan IPB.

Handayani , Heria Budi dan Winuwati. 2018. *Modul Profesional Keanekaragaman Hayati Dan Sistem Klasifikasi*. Jakarta. Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

Winuwati. 2009. *Tipe-tipe Hutan Tropis*. [Online]. www.irmasobal.com/dokasi/pada/01/01/2011/pukul18.27.

Iskandar, Heri. 2007. *Adaptasi Lingkungan Hayati Indonesia*. Modul 3. Jakarta: Direktorat Pendidikan Kejuruan dan Kejuruan, Direktorat jenderal Pendidikan Anak Usia Dini dan Pendidikan Masyarakat.

LIP. *Indonesia Negeri 2*. Makhluk Keanekaragaman Hayati-2019. 2018. [Online]. www.lip.go.id diakses pada 9 Januari 2021 pukul 20.36

Gambar 4.13 Daftar Pustaka Setelah Revisi

Daftar pustaka awal hanya memuat 4 sumber. Setelah direvisi sesuai saran validator, bertambah sesuai sumber dari literatur yang dikutip dalam e-modul. Literatur bertambah karena ada penambahan sub bab dalam e-modul.

<p>GLOSARIUM</p> <p>Abiotik : lingkungan yang terdiri atas makhluk tak hidup</p> <p>Ekosistem : hasil interaksi makhluk hidup dengan faktor tak hidup meliputi suatu wilayah yang luas dan mempunyai iklim tertentu</p> <p>Endemik : sifat yang hanya ditemukan di satu daerah saja</p> <p>Biotik : lingkungan yang terdiri dari makhluk hidup</p> <p>Domestikasi : usaha mengubah sifat makhluk hidup agar dapat bermanfaat bagi manusia</p> <p>Fenotif : ciri fisik dan fisiologi pada suatu organisme</p> <p>Gen : bagian dari kromosom yang berfungsi sebagai pembawa sifat</p> <p>Genotif : kandungan genetik suatu makhluk hidup</p> <p>Halstat : tempat suatu organisme hidup, mengalami pertumbuhan dan perkembangan serta bereproduksi</p> <p>Individu : makhluk hidup tunggal</p> <p>Klasifikasi : pengelompokan makhluk hidup kedalam kelompok-kelompok tertentu berdasarkan persamaan dan perbedaan ciri</p> <p>Konservasi : upaya pelestarian organisme langka</p> <p>Modifikasi : ciri khas makhluk hidup yang beresult sementara karena lingkungan</p> <p>Spesies : suatu makhluk hidup yang apabila melakukan perkawinan menghasilkan keturunan yang fertil</p> <p>Variasi : perbedaan sifat dalam satu jenis</p>	<p>GLOSARIUM</p> <p>Abiotik : komponen lingkungan yang terdiri dari makhluk tak hidup</p> <p>Biotik : komponen lingkungan yang terdiri dari makhluk hidup</p> <p>Biokonservasi : studi mengenai alam dan status keberadaannya (yaitu guna melindungi spesies, habitat dan ekosistem dari kepunahan)</p> <p>Domestikasi : usaha mengubah sifat makhluk hidup agar bermanfaat bagi manusia</p> <p>Ekosistem : hasil interaksi makhluk hidup dengan faktor tak hidup meliputi suatu wilayah yang luas dan mempunyai iklim tertentu</p> <p>Endemik : sifat yang hanya ditemukan di satu daerah saja</p> <p>Fenotif : ciri fisik dan fisiologi pada suatu organisme</p> <p>Gen : bagian dari kromosom yang berfungsi sebagai pembawa sifat</p> <p>Genotif : kandungan genetik suatu makhluk hidup</p> <p>Halstat : tempat suatu organisme hidup, mengalami pertumbuhan dan perkembangan serta bereproduksi</p> <p>Individu : makhluk hidup tunggal</p> <p>Klasifikasi : pengelompokan makhluk hidup kedalam kelompok-kelompok tertentu berdasarkan persamaan dan perbedaan ciri</p> <p>Konservasi : upaya pelestarian organisme langka</p> <p>Modifikasi : ciri khas makhluk hidup yang beresult sementara karena lingkungan</p> <p>Spesies : suatu makhluk hidup yang apabila melakukan perkawinan menghasilkan keturunan yang fertil</p>
<p>Gambar 4.14 Glosarium Sebelum Revisi</p>	<p>Gambar 4.15 Glosarium Sesudah Revisi</p>
<p>Tahap perbaikan glosarium yang awalnya belumurut sesuai alphabet diurutkan berdasarkan alphabet sesuai kritik dan saran dari Bapak Arif Mustakim.</p>	

D. Hasil Pengujian Tahap Kedua (II)

Uji coba lapangan dilaksanakan di MA Sunan Kalijogo Mojo Kediri. Penelitian ini melibatkan dua kelas yakni kelas X IPA 1 sebagai kelas kontrol dan kelas X IPA 2 sebagai kelas eksperimen. Kelas eksperimen ini yang nantinya diberikan perlakuan pembelajaran dengan produk e-modul yang sudah dikembangkan. Jumlah peserta didik pada kelas X IPA 1 sebanyak 37 anak, sedangkan jumlah peserta didik pada kelas X IPA 2 sebanyak 36 anak. Total subyek penelitian berjumlah 73 peserta didik.

Hasil data penelitian yaitu data nilai kemampuan berpikir kritis kelas X IPA 1 dan X IPA 2 diuji dengan *SPSS Statistic 21*. Data tersebut diperoleh dari pemberian pre-tes dan post-test baik terhadap kelas kontrol maupun kelas eksperimen. Masing-masing kelas mendapatkan soal tes yang sama sesuai instrumen soal pre-tes dan pos-tes telah

lulus uji validasi. Seperti sekolah lainnya akibat adanya pandemi Covid-19, kondisi pembelajaran di MA Sunan Kalijogo Mojo Kediri menggunakan sistem non tatap muka atau pembelajaran jarak jauh. Sehingga penelitian juga dilakukan dengan sistem pembelajaran jarak jauh. Hal ini mengikuti sistem pembelajaran yang berlaku disekolah tersebut dan sesuai izin dari kepala sekolah yang diberikan. Mulai penyebaran angket analisis kebutuhan peserta didik, instrumen soal pre-tes dan pos-tes sampai angket respon peserta didik dilakukan secara *online* menggunakan aplikasi *whatsapp group* dan *google form*. Berikut ini data hasil pre-tes dan pos-tes kelas kontrol dan eksperimen:

Tabel 4.9 Nilai Pre-Tes Pos-Tes Kelas Kontrol dan Eksperimen

No	Kelas Kontrol (X IPA 1)						
	Inisial	Pre-Tes	Skor KBK	Pos-Tes	Skor KBK	N-Gain	Kriteria
1	K1	70	21	80	24	0,33	Sedang
2	K2	23	7	83	25	0,78	Tinggi
3	K3	80	24	77	23	-0,15	Rendah
4	K4	63	19	90	27	0,73	Tinggi
5	K5	0	0	77	23	0,77	Tinggi
6	K6	33	10	70	21	0,55	Sedang
7	K7	87	26	73	22	-1,08	Rendah
8	K8	83	25	73	22	-0,59	Rendah
9	K9	87	26	70	21	-1,31	Rendah
10	K10	60	18	90	27	0,75	Tinggi
11	K11	67	20	83	25	0,48	Sedang
12	K12	70	21	87	26	0,57	Sedang
13	K13	70	21	90	27	0,67	Sedang
14	K14	77	23	87	26	0,43	Sedang
15	K15	60	18	80	24	0,50	Sedang
16	K16	57	17	80	24	0,53	Sedang
17	K17	70	21	87	26	0,57	Sedang
18	K18	67	20	70	21	0,09	Rendah
19	K19	80	24	77	23	-0,15	Rendah
20	K20	60	18	83	25	0,58	Sedang
21	K21	33	10	77	23	0,66	Sedang
22	K22	60	18	80	24	0,50	Sedang
23	K23	57	17	60	18	0,07	Rendah
24	K24	70	21	73	22	0,10	Rendah

25	K25	87	26	77	23	-0,77	Rendah
26	K26	87	26	77	23	-0,77	Rendah
27	K27	53	16	80	24	0,57	Sedang
28	K28	87	26	80	24	-0,54	Rendah
29	K29	83	25	73	22	-0,59	Rendah
30	K30	10	3	83	25	0,81	Tinggi
31	K31	60	18	73	22	0,33	Sedang
32	K32	83	25	67	20	-0,94	Rendah
33	K33	77	23	73	22	-0,17	Rendah
34	K34	47	14	77	23	0,57	Sedang
35	K35	70	21	80	24	0,33	Sedang
36	K36	80	24	80	24	0,00	Rendah
37	K37	63	19	80	24	0,46	Sedang
Rata-rata		64,08	19,21	78,30	23,48	0,1535	Rendah
Presentase (%)			64,03		78,26		

Sumber data: dari hasil instrumen soal pre-tes dan pos-tes terdapat pada lampiran.

Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui peserta didik kelas X IPA 1 yang merupakan kelompok kontrol terdiri dari 37 peserta didik yang diberi perlakuan tidak menggunakan e-modul yang dikembangkan dalam penelitian ini. Perbandingan antara nilai *pre-test* dan *posttest* kebanyakan peserta didik memperoleh hasil nilai *post-test* lebih tinggi daripada nilai *pre-test* walaupun masih ada peserta didik yang memperoleh nilai *pre-test* lebih tinggi daripada nilai *post-test*. Rata-rata nilai N-gain yang diperoleh oleh kelompok kontrol sebesar 0,1535 sehingga kemampuan berpikir kritis menunjukkan kriteria rendah.

Tabel 4.10 Nilai Pre-Tes Pos-Tes Kelas Eksperimen

Kelas Eksperimen (X IPA 2)							
No	Inisial	Pre-Tes	Skor	Pos-Tes	Skor KBK	N-Gain	Kriteria
1	E1	67	20	90	27	0,70	Tinggi
2	E2	73	22	93	28	0,74	Tinggi
3	E3	57	17	97	29	0,93	Tinggi
4	E4	43	13	97	29	0,95	Tinggi
5	E5	67	20	97	29	0,91	Tinggi
6	E6	77	23	90	27	0,57	Sedang
7	E7	73	22	87	26	0,52	Sedang
8	E8	77	23	97	29	0,87	Tinggi

9	E9	47	14	97	29	0,94	Tinggi
10	E10	70	21	93	28	0,77	Tinggi
11	E11	50	15	93	28	0,86	Tinggi
12	E12	53	16	93	29	0,85	Tinggi
13	E13	77	23	97	28	0,87	Tinggi
14	E14	80	24	93	28	0,65	Rendah
15	E15	50	15	97	28	0,94	Tinggi
16	E16	67	20	97	29	0,91	Tinggi
17	E17	60	18	93	28	0,83	Tinggi
18	E18	77	23	93	28	0,70	Tinggi
19	E19	70	21	97	29	0,90	Tinggi
20	E20	77	23	80	24	0,13	Rendah
21	E21	30	10	77	23	0,67	Rendah
22	E22	0	0	77	23	0,77	Tinggi
23	E23	80	24	87	26	0,35	Rendah
24	E24	40	12	87	26	0,78	Tinggi
25	E25	43	13	87	26	0,77	Tinggi
26	E26	90	27	93	28	0,30	Rendah
27	E27	83	25	80	24	-0,18	Rendah
28	E28	67	20	90	27	0,70	Tinggi
29	E29	63	19	70	21	0,19	Rendah
30	E30	57	17	93	28	0,84	Tinggi
31	E31	47	14	97	29	0,94	Tinggi
32	E32	63	19	90	27	0,73	Tinggi
33	E33	67	19	93	28	0,79	Tinggi
34	E34	83	25	73	22	-0,59	Rendah
35	E35	60	18	83	25	0,58	Sedang
36	E36	67	20	93	28	0,79	Tinggi
	Rata-rata	62,55	18,75	89.75	27	0,6652	Sedang
	Presentase (%)		62,5		90		

Sumber data: dari hasil instrumen soal pre-tes dan pos-tes terdapat pada lampiran.

Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui peserta didik kelas X IPA 2 yang merupakan kelompok eksperimen terdiri dari 36 peserta didik yang diberi perlakuan menggunakan e-modul yang dikembangkan dalam penelitian ini. Perbandingan antara nilai pre-test dan post-test kebanyakan peserta didik memperoleh hasil nilai post-test lebih tinggi daripada nilai pre-test. Rata-rata nilai N-gain yang diperoleh oleh kelompok eksperimen sebesar 0,6652 sehingga kemampuan berpikir kritis menunjukkan kriteria sedang.

E. Penyempurnaan Produk

Guna memperkuat hasil penilaian kevalidan atau kelayakan produk yang dikembangkan, dilakukan juga penilaian e-modul oleh peserta didik guna mengetahui keefektifan e-modul bagi peserta didik. Penilaian ini dilakukan dengan menyebarkan angket respon produk kepada peserta didik khususnya di kelas eksperimen. Rangkuman data hasil penilaian angket respon peserta didik yang telah diperoleh sebagai berikut:

Tabel 4.11 Hasil Angket Respon Peserta Didik

No	Item Penilaian	Skor Didapat	Skor Maks	Presentase (%)	Tingkat Keefektifan	Ket
1	Penyajian materi pada e-modul menimbulkan minat tinggi untuk belajar	105	148	70,94	Efektif	Tidak Revisi
2	Soal-soal latihan yang ada dalam e-modul biologi menambah pemahaman konsep mata pelajaran	97	148	65,54	Cukup Efektif	Revisi Kecil
3	E-modul biologi menimbulkan kemudahan memahami mata pelajaran	108	148	72,97	Efektif	Tidak Revisi
4	E-modul biologi tidak membosankan	104	148	70,27	Efektif	Tidak Revisi
5	Soal-soal latihan yang ada dalam e-modul biologi tidak membingungkan peserta didik dan dapat dikerjakan	100	148	67,56	Cukup Efektif	Revisi Kecil
6	Penggunaan e-modul biologi tidak menyulitkan dalam memahami konsep mata pelajaran	102	148	68,91	Efektif	Tidak Revisi
7	Kalimat-kalimat yang digunakan dalam e-modul tidak membingungkan	107	148	72,29	Efektif	Tidak Revisi

8	Bahasa yang digunakan dalam e-modul mudah dipahami dan interaktif	102	148	68,91	Efektif	Tidak Revisi
9	Penggunaan ukuran spasi huruf sudah sesuai	116	148	78,37	Efektif	Tidak Revisi
10	Petunjuk penggunaan e-modul biologi mudah dipahami	112	148	75,67	Efektif	Tidak Revisi
11	E-modul mudah digunakan karena ada petunjuk penggunaan	120	148	81,08	Efektif	Tidak Revisi
12	Penggunaan ilustrasi atau gambar dalam e-modul biologi menarik	104	148	70,27	Efektif	Tidak Revisi
13	Desain tampilan e-modul biologi membuat tertarik untuk digunakan	110	148	74,32	Efektif	Tidak Revisi
14	Ilustrasi atau gambar dalam e-modul biologi sesuai dengan materi	117	148	79,05	Efektif	Tidak Revisi
15	E-modul biologi menimbulkan minat belajar secara mandiri	106	148	71,62	Efektif	Tidak Revisi
16	Keseluruhan desain tampilan e-modul biologi menarik	112	148	75,67	Efektif	Tidak Revisi
17	E-modul biologi memudahkan belajar mandiri	111	148	75	Efektif	Tidak Revisi
18	E-modul biologi membantu dalam menyelesaikan soal	91	148	61,48	Cukup Efektif	Revisi Kecil
19	E-modul biologi memudahkan untuk mengingatkan konsep-konsep pelajaran	109	148	73,64	Efektif	Tidak Revisi
20	Penggunaan ukuran dan jenis huruf proporsional	125	148	84,45	Efektif	Tidak Revisi
Jumlah		2158	2960	72,90	Efektif	Tidak Revisi

Sumber data: dari hasil angker respon produk untuk peserta terdapat pada lampiran.

Berdasarkan tabel hasil angket respon peserta didik diatas, maka dapat dianalisis menjadi kriteria keefektifan. Tabel diatas memuat 20 item penilaian. Dari 20 item,

didapati 15 item penilaian mendapatkan kategori efektif dan 5 item dikategorikan cukup efektif. Kategori keefektifan tersebut mengacu pada tabel keefektifan produk yang telah diuraikan pada bab III. Secara keseluruhan diperoleh nilai keefektifan produk dengan total sebesar 72,90%. Sehingga dapat dikategorikan produk media pembelajaran berupa e-modul biologi pada materi keanekaragaman hayati mencapai kriteria efektif dan tidak perlu direvisi. Namun tetap peneliti mengecek ulang beberapa kata atau kalimat yang salah ketik (*typo*) karena lumayan banyak saran dari peserta didik yang menuliskan ada beberapa kalimat yang masih salah ketik. Perbaikan ini adalah tahap penyempurnaan produk

F. Analisis Data Statistik

1. Data Statistik Deskriptif

Berdasarkan hasil tes yang dilakukan baik di kelas kontrol (X IPA 1) maupun eksperimen (X IPA 2), gambaran nilai kemampuan berpikir kritis peserta didik didapati sebagai berikut:

Tabel 4.12 Statistik Deskriptif Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Pre Tes Kontrol	37	0	87	64.08	21.261
Pos Tes Kontrol	37	60	90	78.30	6.670
Pre Tes Eksperimen	36	0	90	62.56	17.648
Pos Tes Eksperimen	36	70	97	89.75	7.443
Valid N (listwise)	36				

Berdasarkan tabel di atas, menunjukkan bahwa nilai pre-tes dari kelas kontrol berjumlah 37 peserta didik, skor tertinggi sebesar 87 dan skor terendah sebesar 0. Sehingga diperoleh skor rata-rata sebesar 64,08 dengan standar deviasi 21,261. Nilai pos-tesnya, skor tertinggi sebesar 90 dan skor terendah sebesar 60. Sehingga diperoleh skor rata-rata sebesar 78,30 dengan standar deviasi 6,670. Sedangkan nilai pre-tes dari kelas eksperimen berjumlah 36 peserta didik, skor tertinggi sebesar 90 dan skor terendah sebesar 0. Sehingga diperoleh skor rata-rata sebesar 62,56 dengan standar deviasi 17,648. Nilai pos-tesnya, skor tertinggi sebesar 97 dan skor terendah sebesar 70. Sehingga diperoleh skor rata-rata sebesar 89,75 dengan standar deviasi 7,443.

2. Data Statistik Inferensial

a. Uji Prasyarat Homogenitas Sampel

Uji homogenitas merupakan salah satu syarat diperbolehkannya dua kelas atau lebih untuk dibandingkan. Meskipun syarat ini tidak mutlak harus terpenuhi, namun dalam penelitian ini tetap dilakukan uji homogenitas agar lebih ilmiah. Data yang digunakan untuk uji homogenitas dalam penelitian ini adalah nilai pre-tes kelas kontrol dan eksperimen. Dari hasil uji homogenitas inilah digunakan guna mengetahui apakah kedua kelas tersebut berdistribusi homogen yang artinya bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan. Hasil uji homogenitas dengan *SPSS Statistic 21* sebagai berikut:

Tabel 4.13 Hasil Uji Homogenitas *Output SPSS Statistic 21*

Test of Homogeneity of Variances
selisis nilai pretes dan postes

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
15.480	1	71	.000

Berdasarkan tabel diatas, hasil uji homogenitas kelas kontrol (X IPA 1) dan eksperimen (X IPA 2) diperoleh signifikansi sebesar 0,470. Apabila dibandingkan dengan taraf signifikansiya menunjukkan $0,00 < 0,05$ yang berarti bahwa kedua kelas tersebut dinyatakan tidak homogen.

b. Uji Prasyarat Normalitas Sampel

Uji normalitas bertujuan mengetahui apakah suatu variabel normal atau tidak. Arti normal disini yaitu memiliki distribusi data yang normal. Apabila data penelitian dinyatakan berdistribusi normal, maka selanjutnya langkah uji t independen dalam penelitian ini dapat dilakukan. Data yang digunakan untuk uji normalitas dalam penelitian ini adalah nilai pre-tes dan pos-tes kelas kontrol dan eksperimen. Hasil perhitungan uji normalitas dengan *SPSS Statistic 21* sebagai berikut:

Tabel 4.14 Uji Normalitas *Output SPSS Statistic 21*

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		kelas	selisis nilai pretes dan postes
N		73	73
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	1.49	.4058
	Std. Deviation	.503	.54458

	Absolute	.343	.202
Most Extreme Differences	Positive	.343	.160
	Negative	-.336	-.202
Kolmogorov-Smirnov Z		2.932	1.722
Asymp. Sig. (2-tailed)		.000	.005

- a. Test distribution is Normal.
- b. Calculated from data.

Berdasarkan tabel diatas, hasil uji normalitas pdiperoleh signifikansi sebesar 0,005. Apabila dibandingkan dengan taraf signifikansinya maka $0,005 < 0,05$ yang berarti bahwa data berdistribusi tidak normal.

c. Uji Hipotesis

Setelah dilakukan uji prasyarat, langkah analisis data selanjutnya adalah uji hipotesis. Uji hipotesis dilakukan guna mengetahui kesimpulan apakah hipotesis dalam penelitian diterima atau tidak. Dalam penelitian ini, uji hipotesis dilakukan dengan uji beda guna mengetahui perbedaan yang signifikan hasil perlakuan. Berdasarkan sampel penelitian ini yang tidak berpasangan maka uji beda dilakukan dengan uji t indeoenden. Namun dikarenakan hasil uji homogenitas dan normalitas sebelumnya, data dinyatakan bahwa kedua kelas berdistribusi tidak homogen dan berdistribusi tidak normal. Sehingga uji hipotesis dilakukan dengan t independen untuk statistik non parametrik yakni *Mann Withney*.¹

Seperti halnya uji t independen, uji *Mann Withney* digunakan peneliti untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan rata-rata data dua sampel yang tidak berpaangan. .

¹ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan*, (Bandung: Alfabeta, 2010), 200.

keduanya sama-sama bagian dari uji beda, yang membedakan adalah uji t independent syarat data harus normal dan homogen yang merupakan bagian dari uji parametric. Sedangkan Mann Witney syarat data tidak harus normal dan homogen. Keuntungan dari perhitungan metode statistic non parametri ialah tidak mengharuskan data berdistribusi normal, dengan demikian metode ini dapat dilakukan untuk semua distribusi data lebih luas penggunaannya. Metode non parametrik dapat digunakan untuk level data nominal dan ordinal.² Melalui uji non parametrik inilah nanti data hasil tes dalam penelitian dapat diketahui apakah ada atau tidak perbedaan kemampuan berpikir kritis peserta didik secara signifikan antara kelas kontrol yang proses pembelajarannya tidak menggunakan e-modul dengan kelas eksperimen yang proses pembelajarannya menggunakan e-modul. Hasil perhitungan uji hipotesis menggunakan *SPSS Statistic 21* sebagai berikut:

Tabel 4.15 Hasil Uji Hipotesis *Output SPSS Statistic 21*

		Ranks		
	kelas	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Nilai Tes	kontrol	37	25,07	927.50
	eksperimen	36	49,26	1773.50
	Total	73		

Berdasarkan hasil tabel diatas, diketahui jumlah hasil data nilai N-gain kelompok kelas kontrol berjumlah 37 peserta didik dengan hasil rata-rata 25,07 sedangkan kelompok kelas eksperimen berjumlah 36 peserta didik dengan hasil rata-rata 48,26. Hasil analisis

² Kurniawan dalam Tegus Sriwidadi, *Penggunaan Uji Mann Withney*, Vol. 2, No. 2, (Jakarta: BINUS Univercity), 753.

secara deskriptif menunjukkan adanya perbedaan rata-rata nilai antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol, hal tersebut dibuktikan dengan nilai rata-rata kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol yaitu $48,26 \geq 25,07$. Selanjutnya untuk mengetahui hipotesis diterima atau tidak akan diamati pada hasil uji beda statistic non parametrik Mann Withney dengan hasil sebagai berikut:

	Nilai Tes
Mann-Whitney U	224.500
Wilcoxon W	927.500
Z	-4.872
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable: kelas

Berdasarkan tabel diatas, diketahui bahwa nilai signifikansi atau Asymp.Sig sebesar 0,00 yakni $\leq 0,05$. Oleh sebab itu, sesuai ketentuan pengambilan keputusan uji Mann Withney diatas. Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa ada perbedaan rata-rata secara signifikan nilai berpikir kritis peserta didik kelas kontrol dan eksperimen yakni yang tidak menggunakan e-modul dengan yang menggunakan e-modul dalam penelitian ini. berdasarkan nilai signifikansi dan mean yang telah diuraikan tersebut, berarti hipotesis dalam penelitian ini diterima yakni pengembangan e-modul biologi pada materi keanekaragaman hayati efektif dapat memberdayakan berpikir kritis peserta didik kela X MA Sunan Kalijogo Mojo Kediri Tahun Ajaran 2020/2021.

G. Pembahasan

1. Pengembangan E-Modul Biologi Materi Keanekaragaman Hayati untuk Memberdayakan Berpikir Kritis Peserta Didik

Peneliti mencoba mengembangkan produk e-modul biologi dengan sasaran memberdayakan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini disesuaikan dengan prosedur yang dikembangkan oleh Borg and Gall. Media pembelajaran merupakan salah satu perangkat atau substansi penting dalam sistem pendidikan di sekolah. Guna menghasilkan media pembelajaran yang baik dan bermanfaat, media pembelajaran haruslah memenuhi standar kelayakan. Standar kelayakan yang harus diperhatikan mencakup dari beberapa aspek utama dalam penyusunan media pembelajaran. Beberapa aspek utama tersebut yaitu aspek materi, aspek kebahasaan dan aspek penyajian. Maka dari itu, produk berupa e-modul yang dikembangkan dalam penelitian ini terlebih dahulu haruslah lulus uji kelayakan sebelum digunakan dalam proses pembelajaran.

Hasil validasi e-modul dalam penelitian ini diperoleh dari ahli materi 77,77% dengan kriteria valid atau layak. Dari ahli media 78,94% dengan kriteria sangat valid atau sangat layak dan dari guru mata pelajaran 96,62% dengan kriteria sangat valid atau sangat layak. Hasil rerata persentase keseluruhan dari 3 validator tersebut didapati sebesar 84,44% dengan kriteria sangat valid atau sangat layak. Berdasarkan data tersebut artinya e-modul biologi yang dikembangkan layak digunakan tanpa revisi total atau yang bersifat signifikan. Hasil tersebut menandakan aspek utama sebagai standar kelayakan dalam penyusunan e-modul terpenuhi. Hal ini sejalan dengan hasil dari

penelitian yang telah dilakukan Umi Fathurohmi (2019). Penelitian tersebut memperoleh hasil validasi dari ahli media 81% dan 76%, ahli materi 82,29% dan 84,41%, ahli bahasa 85,7% dan 81,22%, artinya media pembelajaran e-modul yang disusun sangat layak untuk dikembangkan.³

Hasil analisis data deskriptif menunjukkan bahwa terdapat peningkatan antara hasil tes kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas kontrol dengan eksperimen. Hasil ini terlihat dari selisih rata-rata nilai pre-tes ke pos-tes kelompok kontrol meningkat sebesar 14,22 sedangkan kelompok eksperimen meningkat sebesar 27,19. Peningkatan selisih lebih besar ada di kelas eksperimen. Hal ini disebabkan karena perbedaan perlakuan yaitu kelas eksperimen menggunakan media pembelajaran e-modul yang dikembangkan. Artinya penggunaan e-modul biologi yang dikembangkan berpengaruh lebih positif terhadap pemahaman berpikir kritis peserta didik dibandingkan dengan tidak menggunakan media pembelajaran e-modul.

Kategori tingkat berpikir kritis masing-masing kelas dapat dilihat dari perolehan skor mentah tiap indikator yang terdapat dalam tabel 4.8. Presentase rata-rata nilai skor mentah berpikir kritis pre-tes yang diperoleh kelas kontrol sebesar 64,03%, artinya berdasarkan tabel 3.9 pada bab III tingkat berpikir kritis dalam kategori cukup baik. Setelah dilakukan pos-tes presentasinya sebesar 78,26% menunjukkan tingkat berpikir kritis dalam kategori baik. Sedangkan rata-rata nilai skor mentah berpikir kritis pre-tes yang diperoleh kelas eksperimen sebesar 62,50% artinya dalam kategori cukup baik.

³ Ummi Faturrohmi, *Pengembangan E-Modul Biologi Berbasis Kvisoft Flipbook Maker Pada Materi Fungi untuk Memberdayakan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Kelas X di SMAN 11 Bandar Lampung*, (Lampung: Skripsi Tidak Diterbitkan, 2019), 74.

Setelah dilakukan pos-tes presentasinya sebesar 90% menunjukkan tingkat berpikir kritis dalam kategori sangat baik. Artinya, dalam penelitian ini, penggunaan e-modul di kelas eksperimen menunjukkan nilai tes berpikir kritis lebih baik dibandingkan kelas kontrol. Hal ini didukung dengan pernyataan bahwa salah satu cara memaksimalkan kemampuan berpikir kritis adalah memaksimalkan penggunaan media belajar. Seperti penggunaan e-modul yang dikemas dengan format berbeda dari modul cetak biasanya. Modul mampu e-modul dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis apabila isi modul juga dapat merangsang peserta didik dalam mengevaluasi atau menganalisis informasi.⁴

Adapun terkait uji hipotesis antara hasil tes di kelas kontrol dengan eksperimen hasil signifikansi sebesar $sig. 0,00 < 0,05$. Artinya, ada perbedaan rata-rata nilai berpikir kritis peserta didik secara signifikan antara kelas kontrol dan eksperimen. Adanya perbedaan kemampuan berpikir kritis antara kelas kontrol dan eksperimen disebabkan karena kelas eksperimen menggunakan media belajar e-modul yang dikembangkan dalam penelitian ini. Selain itu dilihat dari statistik grub hasil uji hipotesis, rata-rata nilai tes kelompok eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol yakni $48,26 \geq 25,07$. Berdasarkan perbandingan hasil analisis tersebut, menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan yaitu e-modul biologi materi keanekaragaman hayati yang dikembangkan ini merupakan produk pengembangan yang terbukti dapat

⁴ Tutik Fitri Wijayanti, dkk, *Pengembangan Modul Berbasis Berpikir Kritis Disertai Argumen Mapping Materi Sistem Pernapasan untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI SMA Negeri 5 Surakarta*, Vol 5, No. 1 (Surakarta: Universitas Sebelas Maret, 2016).7.

memberdayakan berpikir kritis peserta didik kelas X di MA Sunan Kalijogo Mojo Kediri tahun ajaran 2020/2021.

Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan Umi Faturrohmi tahun 2019 yang menyatakan bahwa penggunaan e-modul dapat memberdayakan berpikir kritis peserta didik.⁵ Penggunaan modul maupun e-modul mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis apabila isi modul juga mampu melatih peserta didik mengembangkan pemikiran kearah analisis suatu informasi. Jika dikaitkan dengan kondisi awal kelas eksperimen, rata-rata nilai pre-tesnya sedikit lebih rendah dibandingkan kelas kontrol. Ini mengindikasikan kondisi awal peserta didik kelas kontrol kurang dapat mengembangkan kemampuan berpikirnya secara individual. Adanya media belajar e-modul yang dikembangkan ini dapat membantu peserta didik dalam menganalisis informasi terkait permasalahan yang harus dipecahkan. Sehingga setelah dilakukan kegiatan pos-tes nilai rata-rata menunjukkan secara signifikan lebih meningkat dibandingkan dengan kelas kontrol tanpa menggunakan e-modul.

Penggunaan media pembelajaran diharapkan dapat membantu melatih peserta didik untuk berpola pikir lebih kritis. Berpikir kritis merupakan proses berpikir bertujuan kearah untuk membuat keputusan bersifat rasional untuk memutuskan apakah melakukan atau meyakini sesuatu. Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi berpikir kritis peserta didik. Seperti meliputi faktor kondisi fisik yang mempengaruhi situasi dalam mencapai pemikiran matang untuk memecahkan suatu

⁵ Ummi Faturrohmi, *Pengembangan E-Modul Biologi Berbasis Kvisoft Flipbook Maker Pada Materi Fungi untuk Memberdayakan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Kelas X di SMAN 11 Bandar Lampung*, (Lampung: Skripsi Tidak Diterbitkan, 2019), 74.

masalah. Faktor kecemasan yang mempengaruhi emosional seseorang saat belajar dan faktor motivasi yang dapat menimbulkan dorongan semangat seseorang dalam mengerjakan sesuatu. Apabila banyak faktor telah terpenuhi, nantinya dapat menjadikan peserta didik memiliki keterampilan berpikir kritis yang ditandai dengan cenderung berusaha memberikan penalaran logis dalam membuat pilihan yang kompleks.

Pembelajaran dengan menggunakan bantuan modul atau e-modul dapat melatih kemampuan peserta didik untuk belajar dengan mandiri tanpa selalu tergantung adanya kehadiran guru. Hal ini terjadi karena dalam modul maupun e-modul terdapat arahan bagaimana cara untuk menguasai poin penting dalam materi yang disajikan, kegiatan yang harus dilakukan peserta didik dalam mengkonstruksi materi, serta uraian materi yang disusun lebih kompleks yang memudahkan pemahaman peserta didik.⁶ Dari segi penggunaan, e-modul yang dikembangkan dalam penelitian ini sifatnya lebih fleksibel digunakan ketika proses pembelajaran. Dikatakan fleksibel sebab tidak berbasis model tertentu sehingga penggunaannya dapat menyesuaikan model pembelajaran apa saja yang ada ataupun cukup dengan mengikuti alur kegiatan yang ada di dalam e-modul.

Terkait kehadiran guru dalam proses pembelajaran, teori konstruktivisme mengartikan bahwa guru tidak hanya sekedar serta merta memberikan penjelasan atau pengetahuan kepada peserta didik. Namun, dibenak peserta didik minimal harus ada pengetahuan awal yang dibangun dengan sendirinya. Dalam proses ini, guru dapat memberikan peserta didik kemudahan dan kesempatan untuk menemukan serta

⁶ Tutik Fitri Wijayanti, dkk, *Pengembangan Modul Berbasis Berpikir Kritis Disertai Argumen Mapping Materi Sistem Pernapasan untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI SMA Negeri 5 Surakarta*, Vol 5, No. 1 (Surakarta: Universitas Sebelas Maret, 2016), 110.

menerapkan ide mereka sendiri.⁷ Sehingga peserta didik sadar akan penggunaan cara mereka sendiri untuk belajar. Salah satu cara guna melatih kemampuan berpikir kritis adalah memaksimalkan penggunaan media belajar. Penggunaan media pembelajaran yang dikemas lebih menarik dimaksudkan menumbuhkan faktor motivasi belajar bagi peserta didik. Seperti penggunaan e-modul yang dikemas dengan format berbeda dari modul cetak biasanya. Sebab e-modul secara fisik lebih interaktif sehingga diharapkan lebih efektif untuk meningkatkan rasa keingintahuan dan daya analisis peserta didik karena lebih menarik dalam hal penyajian materi. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Tutik Sriwijayanti, dkk tahun 2016 menyatakan bahwa modul berbasis berpikir kritis efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis.⁸

2. Efektifitas E-Modul Biologi Materi Keanekaragaman Hayati untuk Memberdayakan Berpikir Kritis Peserta Didik

Efektifitas produk yang dikembangkan dinilai dari hasil analisis data angket respon peserta didik. Berdasarkan data yang diperoleh, dari 20 item penilaian didapatkan 15 item penilaian mendapatkan kategori efektif dan 5 item penilaian dikategorikan cukup efektif. Persentase secara keseluruhan diperoleh nilai keefektifan produk sebesar 72,90%. Selain dilihat dari angket respon peserta didik, keefektifan produk dapat dilihat

⁷ Elok Kristina Dewi dan Oksiana Jatiningih, *Pengaruh Penggunaan Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Mata Pelajaran Ppkn Kelas X di SMAN 22 Surabaya*, Vol.2, No.3 (Surabaya: UNESA, 2015), 941.

⁸ Tutik Fitri Wijayanti, dkk, *Pengembangan Modul Berbasis Berpikir Kritis Disertai Argument Mapping Materi Sistem Pernapasan untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI SMA Negeri 5 Surakarta*, Vol 5, No. 1 (Surakarta: Universitas Sebelas Maret, 2016), 1.

dari uji hipotesis. Pos-tes kelas eksperimen dengan kelas kontrol menandakan adanya perbedaan rata-rata setelah dilakukan uji hipotesis. Perbedaan tersebut signifikan setelah peserta didik mempelajari e-modul yang digunakan dalam proses pembelajaran. Berdasarkan hasil pos-tes di kelas kontrol yang tidak menggunakan e-modul diperoleh nilai rata-rata 75,30 sedangkan nilai rata-rata di kelas eksperimen yang menggunakan e-modul diperoleh 89,75. Artinya hasil penerapan e-modul yang dikembangkan ini berpengaruh positif terhadap pemahaman peserta didik di kelas eksperimen dalam proses pembelajaran.

Adapun proses pembelajaran di kelas kontrol yang tidak menggunakan media belajar e-modul ini, awalnya peserta didik terlihat aktif merespon dan memperhatikan penjelasan guru. Namun lama-kelamaan perhatian peserta didik menjadi berkurang. Hal ini nampak saat guru menjelaskan sekilas materi yang akan dipelajari kebanyakan peserta didik tidak merespon lagi di grub kelas dan malah lambat dalam mengumpulkan tugas yaitu pre-tes dan pos-tes. Hal ini disebabkan karena penyampain materi yang disampaikan oleh pendidik kurang melibatkan peran dari peserta didik dalam kegiatan pembelajaran sehingga peserta didik tidak berusaha mencari penjelasan materi dari sumber belajar selain dari penjelasan guru. Artinya saat proses pembelajaran peserta didik tetap memerlukan media belajar yang seharusnya sudah disediakan oleh guru.

Berdasarkan nilai rata-rata kelas eksperimen yang lebih tinggi dibanding kelas kontrol serta hasil tabel kategori keefektifan respon peserta didik yang diuraikan pada bab III, menunjukkan bahwa produk e-modul biologi materi keanekaragaman hayati yang dikembangkan ini merupakan produk pengembangan yang terbukti efektif untuk

memberdayakan berpikir kritis peserta didik kelas X di MA Sunan Kalijogo Mojo Kediri tahun ajaran 2020/2021. Hal ini sejalan hasil penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Umi Fathurohmi tahun 2019. Penelitian tersebut menunjukkan hasil dari angket respon produk untuk peserta didik menyatakan e-modul yang dikembangkan efektif untuk digunakan memberdayakan berpikir kritis peserta didik.⁹

Tingkat keefektifan yang dicapai menandakan karena adanya aspek utama dalam penyusunan media pembelajaran yang berhasil terpenuhi. Beberapa aspek utama dalam penyusunan media belajar yaitu aspek materi, aspek kebahasaan dan aspek penyajian. Apabila aspek tersebut terpenuhi menimbulkan rasa keingintahuan dan diharapkan menjadi motivasi tersendiri bagi peserta didik. Sehingga peserta didik sadar akan penggunaan cara mereka sendiri untuk belajar. Kemudian daya analisis peserta didik meningkat karena penggunaan media pembelajaran yang berbeda dalam penyajian materinya. Oleh karena pengaruh yang positif terhadap proses pembelajaran, maka penilaian angket respon terhadap e-modul yang dikembangkan ini secara keseluruhan mendapatkan penilaian yang baik dari peserta didik sehingga mencapai kategori efektif.

Penyusunan e-modul ditekankan pula uraian materi yang mendalam dengan info-info terkini serta soal-soal evaluasi untuk memancing pola pikir yang kritis peserta didik. Sehingga setiap item penilaian dalam angket terpenuhi mendapatkan penilaian yang baik. Sesuai pernyataan oleh Hasruddin tahun 2009 bahwa peserta didik akan mempunyai pemikiran atau pemahaman yang mendalam apabila terbiasa pada

⁹ Ummi Faturrohmi, *Pengembangan E-Modul Biologi Berbasis Kvisoft Flipbook Maker Pada Materi Fungi Untuk Memberdayakan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Kelas X Di Sman 11 Bandar Lampung*, (Lampung: Skripsi Tidak Diterbitkan, 2019), 74.

proses pembelajaran menekankan kemampuan berpikir kritis. Melalui kemampuan berpikir kritis, peserta didik diberikan kesempatan untuk melatih pemikirannya kearah tingkatan yang lebih tinggi. Guna memaksimalkan kemampuanberpikir kritis ini maka proses pembelajaran sebisa mungkin dilatih untuk memberdayakan kemampuan berpikir peserta didiknya.¹⁰

Menghadapi era perkembangan teknologi yang semakin pesat, guru diharapkan dapat mengelola informasi demi memfasilitasi kegiatan belajar peserta didik sesuai dengan kondisi lingkungannya. Pendidikan diharapkan mampu mencetak generasi yang aktif, terampil, kreatif dengan memanfaatkan berbagai sumber daya yang tersedia untuk pembangunan bangsa. Tentunya guna mencapai tujuan itu perlu adanya perangkat sebagai pendukung pembelajaran. Faktor pendukung pembelajaran dapat bersumber salah satunya dari media belajar. Penggunaan media belajar memunyai fungsi sebagai sumber bantu belajar yang juga menjadi pengaruh pada kondisi lingkungan belajar.

Maka dari itu, inovasi dari adanya penggunaan media belajar dirasa perlu untuk dikembangkan guna menunjang proses pembelajaran. Dengan menerapkan strategi dan menggunakan media belajar yang baik, diharapkan mampu meningkatkan kualitas belajar peserta didik. Seperti penggunaan media pembelajaran e-modul yang dikemas dengan format berbeda dari modul cetak biasanya. Sebab e-modul secara fisik lebih interaktif sehingga diharapkan lebih efektif untuk meningkatkan rasa keingintahuan dan daya analisis peserta didik karena lebih menarik dalam penyajian materi. Sejalan

¹⁰ Tutik Fitri Wijayanti, dkk, *Pengembangan Modul Berbasis Berpikir Kritis Disertai Argumen Mapping Materi Sistem Pernapasan untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI SMA Negeri 5 Surakarta*, Vol 5, No. 1 (Surakarta: Universitas Sebelas Maret, 2016), 110.

dengan pernyataan bahwa pemakaian media blajar dapat membangkitkan minat, membangkitkan motivasi dan menyajikan data yang menarik serta terpercaya.¹¹

Korelasi antara pengembangan e-modul dengan tingkat keefektifannya menimbulkan hubungan positif terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik. Ditandai dengan hasil pos-tes kelas eksperimen yang lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol. Artinya, penggunaan e-modul yang mencapai tingkat efektif untuk digunakan dapat mempengaruhi kualitas belajar dan pola pikir peserta didik lebih berkembang dibandingkan tanpa bantuan media belajar apapun. Hal ini karena penggunaan e-modul yang dikemas mampu memancing motivasi peserta didik dalam mengevaluasi atau menganalisis informasi. Hal ini didukung oleh pendapat Nasution tahun 2005 bahwa modul maupun e-modul dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis apabila isi modul juga dapat merangsang peserta didik dalam mengevaluasi ataupun menganalisis informasi. Sasaran langsung terhadap aspek berpikir kritis mempunyai kelebihan fleksibilitas dalam penyampaian materi pembelajaran sebab tidak harus terpaku suatu sintaks seperti model.¹²

Selain pembahasan diatas, perlu diuraikan juga kelebihan dan kelemahan media pembelajaran e-modul biologi materi keanekaragaman hayati ini. Ada keunggulan yang dimiliki e-modul ini apabila dibandingkan dengan media pembelajaran lain yang berformat konvensional yaitu:

¹¹ *Ibid.*, 1.

¹² Tutik Fitri Wijayanti, dkk, *Pengembangan Modul Berbasis Berpikir Kritis Disertai Argumen Mapping Materi Sistem Pernapasan untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI SMA Negeri 5 Surakarta*, Vol 5, No. 1 (Surakarta: Universitas Sebelas Maret, 2016), 7.

1. Tampilan lebih menarik karena dapat dilengkapi dengan gambar, video, animasi
2. E-modul ini mudah digunakan karena mudah dibawa ke lokasi manapun.
3. E-modul ini dikemas dalam bentuk *soft file* dan untuk mengaksesnya tidak perlu terhubung ke koneksi internet (*offline*), yaitu file dapat dibuka sewaktu-waktu tanpa takut rusak.
4. Melalui belajar mandiri, peserta didik dengan mudah dapat mengulang kembali bagian-bagian yang dirasa belum dipahami tidak bergantung pada waktu belajar.
5. E-modul ini dilengkapi dengan butir soal-soal berpikir kritis.

Selain kelebihan yang dikemukakan diatas, e-modul yang dikembangkan juga masih mempunyai kekurangan yaitu :

1. Materi yang disajikan hanya mengenai keanekaragaman hayati.
2. Bentuk format e-modul ini adalah *soft file* namun belum mencapai *publish* internet, sehingga tidak semua pihak dapat mengakses e-modul ini di internet yang tersedia.