

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian dan Pengembangan

Pengembangan yang telah dilakukan oleh peneliti menghasilkan E-MOKO (E-Modul Ekosistem) berbasis *flip builder* untuk SMA/MA yang telah divalidasi oleh ahli materi dan ahli media, guru, serta telah diuji cobakan kepada siswa SMA/MA kelas X MIPA. Produk yang dihasilkan sudah melalui tahapan yang dapat dipertanggung jawabkan yang telah dikembangkan melalui beberapa tahapan 4D menurut Thiagarajan, Semmel dan Sammel sebagai berikut¹:

1. Define (Analisis)

Peneliti dalam melakukan penelitian melakukan beberapa analisis yang meliputi analisis kebutuhan siswa, analisis kurikulum, dan analisis karakteristik siswa. Hasil dari analisis tersebut sebagai berikut:

a. Analisis Kebutuhan Siswa

Tahap analisis kebutuhan siswa bertujuan untuk mengetahui kendala atau permasalahan yang terjadi di MA NU Al-Hidayah Kudus. Informasi didapatkan dari hasil wawancara guru mata pelajaran Biologi di sekolah tersebut, pembelajaran Biologi di MA NU Al-Hidayah Kudus masih menggunakan bahan ajar dan sumber belajar berupa buku dari perpustakaan, buku pegangan siswa (Lembar Kerja Siswa), dan belum adanya pengembangan bahan ajar Biologi yang memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin berkembang. Terdapat banyak kekurangan jika hanya mengandalkan sumber belajar yang disediakan oleh pihak sekolah termasuk desain bahan ajar yang digunakan kurang menarik, buku dan LKS dapat membantu dalam pembelajaran Biologi, namun kurang menarik dan kurang memotivasi siswa. Terbatasnya pertemuan tatap muka apalagi saat terjadi pandemi Covid-19 juga mempengaruhi guru dalam menyampaikan materi kurang maksimal, sehingga dapat mempengaruhi hasil belajar siswa.

¹ Kurniawan, D., & Dewi, S. V. Pengembangan perangkat pembelajaran dengan media screencast-o-matic mata kuliah kalkulus 2 menggunakan model 4-D Thiagarajan. *Jurnal Siliwangi: Seri Guruan*, 3(1). (2017). Hlm. 166. Diakses pada 01 Desember 2021, <http://jurnal.unsil.ac.id/index.php/jsguruan/article/view/193>

b. Analisis Kurikulum

Kurikulum yang diterapkan di MA NU Al-Hidayah Kudus yaitu kurikulum 2013. Namun menurut hasil wawancara dengan guru Biologi di sekolah tersebut penerapan model pembelajaran kurikulum 2013 di sekolah tersebut belum terintegrasi secara utuh, hal tersebut mengakibatkan pembelajaran kurang produktif dan siswa kurang aktif.

Penelitian ini berpusat pada siswa kelas X MIPA yang berjumlah 30 siswa. Materi yang diajarkan yaitu ekosistem dan perubahan lingkungan. Tahap analisis kurikulum peneliti akan mengembangkan kompetensi inti, kompetensi dasar, materi pembelajaran, latihan soal, serta tugas dalam bentuk kasus di kehidupan sehari-hari yang dapat mendukung pemahaman guru dan siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran.

c. Analisis Karakteristik Siswa

Hasil wawancara yang telah peneliti lakukan dengan guru mata pelajaran Biologi di MA NU Al-Hidayah Kudus terkait karakter siswa dan kegiatan belajar mengajar di sekolah tersebut dapat disimpulkan bahwa pemahaman siswa sedikit terhambat dikarenakan pembelajaran dilakukan secara *online* saat pandemi covid 19.

Tingkat interaktivitas dan keterlibatan siswa saat pembelajaran *online* berbeda dengan saat pembelajaran tatap muka. Strategi yang efektif saat pembelajaran di era pandemi menurut Zapalska, menyebutkan bahwa agar pembelajaran *online* dapat efektif maka diperlukan cara tertentu misalnya siswa wajib dihadapkan pada aneka macam pengalaman belajar.² Sehingga guru harus kreatif dalam menyampaikan materi agar siswa tidak jenuh dan termotivasi.

Pada tahap *define*, dilakukan 3 tahapan dalam menganalisis data yaitu sebagai berikut:

a. Reduksi Data

Teknik analisis data pada tahapan reduksi, data yang diperoleh dari lapangan akan dianalisis, digolongkan, dan diringkas sehingga dapat ditarik kesimpulan. Tahap ini, peneliti merangkum data penelitian yang diperoleh dari guru

² Mastura, M., & Santaria, R. (2020). Dampak pandemi COVID-19 terhadap proses pengajaran bagi guru dan siswa. *Jurnal studi guru dan pembelajaran*, 3(2), 289-295.

dan siswa MA NU Al-Hidayah Kudus dan dari beberapa sumber lainnya.

b. Penyajian Data

Data yang telah diperoleh dan telah direduksi selanjutnya disajikan dalam bentuk narasi agar mempermudah mengetahui hasil yang diperoleh. Penyajian data berupa gambaran tentang penggunaan e-moko, termasuk faktor-faktor yang berkontribusi dan penghambat dalam penggunaan e-moko.

c. Penarikan Kesimpulan

Pada tahap terakhir yaitu tahap penarikan kesimpulan, dimana peneliti menarik kesimpulan dari beberapa data yang telah diperoleh selama penelitian, dimana kesimpulan tersebut akan menjawab rumusan masalah yang ada.³

2. Design (Rancangan)

Tahap setelah melakukan analisis, peneliti melakukan perancangan mengenai pengembangan e-moko, sehingga didapatkan hasil sebagai berikut:

a. Penyusunan Kerangka E-Moko

Desain tampilan bahan ajar disusun secara sistematis yang terdiri atas bagian pembuka meliputi: sampul depan, tim redaksi, kata pengantar, karakteristik e-moko, petunjuk penggunaan e-moko bagi siswa, petunjuk penggunaan e-moko bagi guru, daftar isi, kurikulum 2013 SMA/MA, dan peta konsep. Bagian isi e-moko meliputi: pendahuluan materi, tujuan pembelajaran, materi ekosistem dan perubahan lingkungan disertai dengan video pembelajaran, permasalahan pada kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan materi, poin kunci, kuis interaktif, *game*, tugas, diskusi, dan info bio.

Bagian penutup meliputi: rangkuman, glosarium, daftar pustaka, biografi penulis, dan sampul belakang. Desain sampul dan background e-moko berbasis *flip builder* materi ekosistem didesain menggunakan adobe *Photoshop CS6* yang disimpan dalam format jpg. Desain cover e-moko berbasis *flip builder* didesain pada adobe *Photoshop CS6* dapat dilihat pada Lampiran 13.

³ Milles dan Huberman, *Analisis Data Kualitatif*, Jakarta: Universitas Indonesia Press, 1992, 16

b. Penentuan Urutan dan Desain Materi

Urutan penyajian materi diadaptasi dari penjabaran kompetensi inti dan kompetensi dasar yang sudah ditetapkan menjadi beberapa indikator dan tujuan pembelajaran. Peneliti menyusun urutan penyajian materi sebagai berikut:

- 1) Ekosistem
 - a) Pengertian ekosistem
 - b) Komponen penyusun ekosistem
 - c) Interaksi antarkomponen ekosistem
 - d) Aliran energi
 - e) Daur biogeokimia
- 2) Perubahan lingkungan
 - a) Perubahan lingkungan yang disebabkan manusia
 - b) Perubahan lingkungan yang disebabkan alam
 - c) Pencemaran lingkungan
 - d) Etika lingkungan
 - e) Pengelolaan lingkungan
 - f) Limbah dan daur ulang

Pendahuluan, materi, dan penutup ditulis dan disusun di Microsoft word 2010, kemudian diubah ke dalam bentuk PDF, lalu diconvert menggunakan aplikasi *flip builder*.

c. Perancangan Instrumen

Penyusunan kisi-kisi angket ahli materi, media, guru, dan siswa sebagai tahap awal dalam merancang instrumen untuk mengetahui kevalidan dan kelayakan e-moko sebagai pengembangan materi ajar serta dijadikan sebagai sumber belajar siswa.

Instrumen yang dibuat berupa angket yang sesuai dengan aspek yang telah ditentukan. Tahap validasi menggunakan instrumen berupa angket yang berisi pertanyaan tentang e-moko yang diberikan kepada para ahli media, materi, dan guru. Tahap uji coba e-moko menggunakan instrumen berupa angket penilaian yang diberikan kepada siswa untuk mengetahui kelayakan e-moko.

3. Develop (Pengembangan)

Tahap setelah melakukan analisis dan perancangan, peneliti melanjutkan ke tahap pengembangan. Tahap pengembangan pada penelitian ini sebagai berikut:

a. Pengumpulan Bahan Pokok Bahasan

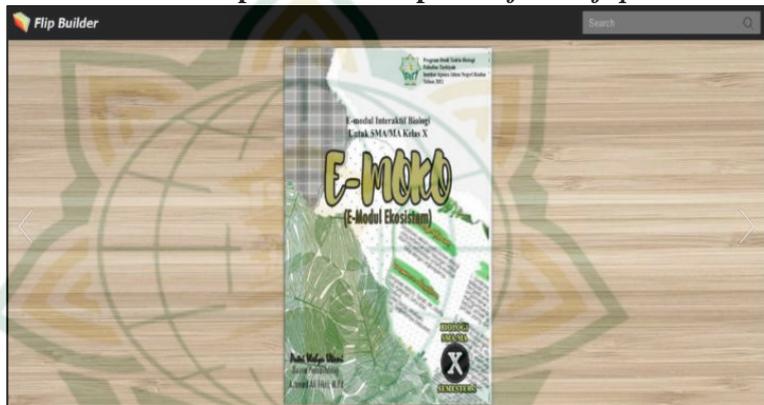
Pada tahap pengumpulan bahan pokok bahasan yang meliputi materi, gambar, video, poin kunci, serta info bio,

peneliti mengumpulkan dari berbagai referensi baik berupa buku maupun internet yang terpercaya.

b. Pembuatan E-moko

Komponen-komponen yang sudah dikumpulkan pada tahap analisis dan dirancang pada tahap desain disusun menjadi satu pada Microsoft word 2010, kemudian diubah ke dalam format PDF dan selanjutnya file tersebut diconvert menggunakan *software flip builder* ke dalam bentuk format html5.

Gambar 4. 1 Tampilan E-moko pada *software flip builder*



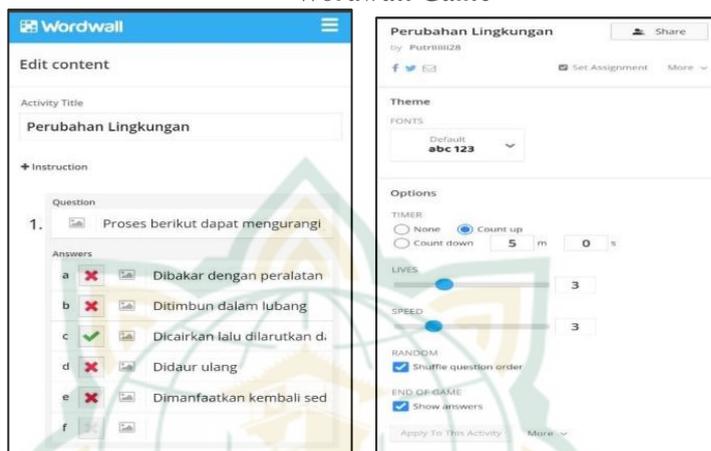
Gambar 4.1 merupakan tampilan e-moko pada *software flip builder* yang di dalamnya memuat materi, gambar, video, kuis interaktif, link *game*, serta latihan soal. Pada E-moko juga berisi kasus tentang tambang galian C ilegal yang berada di Blok Alas desa Klumpit Kecamatan Gebog Kabupaten Kudus.

Penambahan video bertujuan untuk menambah pemahaman siswa terhadap materi dan untuk memudahkan siswa dalam memahami sebuah soal yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Video dapat diakses saat sedang *online* maupun *offline*. Selain bisa menyisipkan video, kuis interaktif juga disisipkan pada E-moko agar siswa tidak bosan dan termotivasi untuk mengerjakan soal.

Kuis interaktif pada E-moko berjumlah 10 soal tiap bab, dan dapat dikerjakan saat *online* maupun *offline*. Selain latihan soal pada e-moko disajikan dengan bentuk kuis, juga disajikan dalam bentuk *game* yang menarik. *Game online* pada E-moko dibuat pada web *wordwall game*, dimana pada web tersebut berisi berbagai *template game*. E-moko memuat game jenis *airplane* yang berisi 5 soal tentang perubahan

lingkungan dan *maze chase* yang berisi 5 soal tentang komponen penyusun ekosistem.

Gambar 4. 2 Tampilan Kolom Pembuatan Soal di *Wordwall Game*



Penambahan *game* dari *wordwall* dengan menggunakan link pada *software flip builder*. *Game* tersebut berisi latihan soal yang dimodifikasi menjadi *game* yang hanya dapat diakses jika ada jaringan internet saja (*online*).

E-Moko yang telah disusun dan dijadikan satu, selanjutnya disimpan dan kemudian diconvert menjadi html5 pada *software flip builder* agar diperoleh link untuk bisa mengaksesnya secara online di web. Tampilan E-moko dalam bentuk link di web dapat dilihat pada lampiran 12.

Berikut penjelasan hasil pengembangan e-moko berbasis *flip builder* untuk SMA/MA:

1) Bagian Awal

Bagian awal e-moko terdiri dari *cover*, tim redaksi, kata pengantar, karakteristik e-moko, petunjuk penggunaan e-moko bagi siswa, petunjuk penggunaan e-moko bagi guru, daftar isi, kegiatan sebelum pembelajaran, kurikulum 2013, dan peta konsep. Berikut penjabaran dan tampilan gambar dari bagian awal e-moko:

a) *Cover*

Cover (sampul depan) merupakan salah satu bagian krusial dari e-moko, sebab *cover* menjadi daya tarik tersendiri untuk meningkatkan minat baca pembaca. *Cover* e-moko didesain dengan perpaduan warna hijau, putih, dan abu-abu serta dilengkapi dengan gambar

dedaunan dan tulisan tangan ringkasan materi ekosistem. Selain itu, juga dilengkapi dengan logo IAIN Kudus dikarenakan e-moko merupakan produk yang dibuat oleh mahasiswi dari IAIN Kudus. Judul materi, nama pengarang, nama dosen pembimbing, dan sasaran kelas juga terdapat di *cover* e-moko. Tampilan *cover* E-moko dapat dilihat pada Lampiran 13.

b) Tim Redaksi

Halaman tim redaksi memuat nama-nama yang ikut berpartisipasi dalam pembuatan e-moko. Nama-nama tersebut meliputi nama penulis, dosen pembimbing, tim ahli (ahli materi, ahli media, dan guru mata pelajaran biologi). Tampilan halaman tim redaksi pada E-Moko dapat dilihat di Lampiran 13.

c) Kata Pengantar

Kata pengantar berisi ucapan syukur dan terima kasih kepada pihak yang telah ikut berkontribusi dalam pembuatan e-moko. Selain itu juga berisi penjelasan singkat mengenai e-moko . Tampilan halaman kata pengantar pada e-moko dapat dilihat di Lampiran 13.

d) Petunjuk Penggunaan E-Moko Bagi Siswa

Halaman petunjuk penggunaan e-moko bagi siswa bertujuan agar siswa mampu mengoperasikan e-moko, dimana pada halaman tersebut berisi langkah-langkah yang harus diperhatikan dalam mengoperasikan e-moko. Siswa perlu membaca daftar isi terlebih dahulu, kemudian siswa memahami indikator pembelajaran agar mengetahui tujuan pembelajaran yang akan dicapai, lalu siswa memahami materi, gambar, dan video yang tersedia, setelah memahami materi, siswa berlatih mengerjakan Latihan soal berupa kuis interaktif, *game*, dan pengayaan. Jika siswa merasa kesulitan dalam mengoperasikan e-moko bisa bertanya kepada guru. Tampilan halaman petunjuk penggunaan e-moko bagi siswa dapat dilihat di Lampiran 13.

e) Petunjuk Penggunaan E-Moko Bagi Guru

Halaman petunjuk penggunaan e-moko bagi guru bertujuan agar membantu guru dalam mengoperasikan e-moko, dimana pada halaman tersebut berisi langkah-langkah dalam mengoperasikan e-moko. Dimana guru terlebih dahulu harus mampu mengarahkan siswa dalam mengoperasikan e-moko, mengorganisasikan

kegiatan pembelajaran, dan mampu menjadi fasilitator dan memberikan evaluasi bagi siswa. Tampilan halaman petunjuk penggunaan e-moko bagi guru dapat dilihat di Lampiran 13.

f) Karakteristik E-Moko

Halaman karakteristik e-moko berisi gambar bagian-bagian penting pada e-moko beserta penjelasannya dimulai dari kurikulum 2013 SMP/MTs sampai rangkuman. Tampilan halaman yang memuat karakteristik e-moko dapat dilihat di Lampiran 13.

g) Daftar Isi

Halaman daftar isi memuat seluruh halaman yang terdapat di e-moko. Tujuan diberikannya daftar isi yaitu untuk memudahkan pembaca dalam mencari halaman yang ingin dibaca. Cara mencari halaman yang hendak dibaca pada e-moko yaitu dengan sekali klik pada daftar isi, sehingga akan langsung terbuka ke halaman yang dituju. Tampilan halaman daftar isi pada e-moko dapat dilihat di Lampiran 13.

h) Kegiatan Sebelum Pembelajaran

Halaman kegiatan sebelum pembelajaran berisi doa sebelum belajar. Tujuan disisipkan halaman tersebut yaitu agar siswa terbiasa berdoa sebelum belajar agar selalu berada dalam lindungan Allah SWT dan dipermudah dalam mencari ilmu. Tampilan halaman kegiatan sebelum pembelajaran dapat dilihat di Lampiran 13.

i) Kurikulum SMA/MA 2013 Kelas X

Halaman kurikulum SMA/MA 2013 Kelas X bertujuan sebagai patokan dalam materi pada e-moko. Kurikulum SMA/MA 2013 Kelas X memuat kompetensi isi, kompetensi dasar, indikator, dan tujuan pembelajaran. Tampilan halaman kurikulum SMA/MA 2013 Kelas X pada e-moko dapat dilihat di Lampiran 13.

j) Peta Konsep

Peta konsep pada e-moko bertujuan agar siswa mampu mengetahui alur materi yang akan dipelajari, sehingga materi tersajikan secara runtut dan saling berkaitan. Referensi peta konsep yang terdapat pada e-moko mengacu pada sumber yang relevan dan sesuai

dengan buku pegangan siswa SMA/MA kelas X. Tampilan halaman peta konsep pada e-moko dapat dilihat di Lampiran 13.

2) **Bagian Isi/Materi**

Bagian isi pada e-moko terdapat 2 materi yaitu ekosistem dan perubahan lingkungan. Pada bagian materi diawali dengan pendahuluan, apersepsi, dan tujuan pembelajaran. Pada bagian materi terdiri dari beberapa sub bab dan disajikan juga latihan soal baik berupa kuis interaktif, pengayaan, maupun *game*. Kasus tambang galian C ilegal yang berada di Desa Klumpit Kecamatan Gebog Kabupaten Kudus juga dibahas dalam E-moko.

Selain itu di akhir halaman terdapat rangkuman serta info bio yang bertujuan untuk menambah pengetahuan pembaca mengenai fenomena/ peristiwa di kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan materi ekosistem. Berikut penjelasan dan tampilan dari bagian isi/materi:

a) Judul Bab

Tampilan judul bab ekosistem pada e-moko mengkombinasikan warna hijau dengan abu-abu serta dilengkapi dengan gambar padi dan tikus sebagai pelengkap penjelasan pada apersepsi. Sedangkan pada bab perubahan lingkungan mengkombinasikan warna biru dengan abu-abu dilengkapi dengan gambar pencemaran lingkungan. Halaman judul bab berisi tulisan judul bab, apersepsi, dan tujuan pembelajaran. Tampilan judul bab pada e-moko dapat dilihat pada Lampiran 13.

b) Pendahuluan

Halaman pendahuluan pada e-moko berisi informasi yang berkaitan dengan materi ekosistem yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari. Pada pendahuluan berkaitan dengan “Menumpuk e-mali dapat merusak lingkungan”. Tampilan pendahuluan pada e-moko dapat dilihat pada Lampiran 13.

c) Bagian Materi

Pada bagian materi ekosistem dan perubahan lingkungan dilengkapi dengan gambar, video pembelajaran, kuis interaktif, kasus kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan materi, tugas, info bio, dan kegiatan siswa. Kasus tambang galian C ilegal yang berada di Desa Klumpit Kecamatan Gebog Kabupaten

Kudus juga dibahas dalam E-moko. Tampilan halaman pada materi e-moko pada e-moko dapat dilihat pada Lampiran 13.

d) Lembar Kegiatan Siswa

Lembar kegiatan siswa pada e-moko bab ekosistem terdapat dua kegiatan siswa. Pada kegiatan 10.1 siswa belajar menganalisis konsep tentang komponen penyusun ekosistem yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, sedangkan kegiatan 10.2 siswa belajar menganalisis tentang rantai makanan dan aliran energi yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Pada bab perubahan lingkungan terdapat satu kegiatan 11.1 dimana siswa belajar menganalisis jenis sampah dan cara pengolahannya. Tampilan lembar kegiatan siswa pada e-moko pada e-moko dapat dilihat pada Lampiran 13.

e) Latihan Soal

Latihan soal pada e-moko terdapat setelah penyajian materi, baik ekosistem maupun perubahan lingkungan. Bentuk latihan soal yang disajikan pada e-moko berupa kuis interaktif, *game* yang dibuat di wordwall, dimana pada komponen penyusunan ekosistem menggunakan tipe *game* jenis *airplane* yang berjumlah 5 soal sedangkan bab perubahan lingkungan menggunakan jenis *game maze chase* yang juga berjumlah 5 soal, serta pengayaan (pilihan ganda dan uraian).

Adanya latihan soal bertujuan agar guru mampu mengetahui tingkat pemahaman siswa mengenai materi ekosistem dan perubahan lingkungan. Tampilan latihan soal pada e-moko pada e-moko dapat dilihat pada Lampiran 13.

f) Sisipan

Sisipan pada e-moko berisi tentang poin kunci dan tokoh sains yang bertujuan untuk memperjelas dan menambah pengetahuan bagi pembaca. Sisipan pada E-moko meliputi nama tokoh yang berkaitan dengan ekosistem dan istilah pada ekosistem yang asing. Berikut tampilan sisipan pada e-moko:

Gambar 4. 3 Tampilan Sisipan Pada E-Moko

The image shows two panels from an E-Moko interface. The top panel is titled 'TOKOH SAINS' (Science Figures) and features a portrait of Ernst Haeckel. To the right of the portrait is a text box with a green sticky note effect, containing a biography of Haeckel. The bottom panel is titled 'POIN KUNCI' (Key Points) and is styled like a spiral notebook, containing definitions for 'Imigrasi' (Immigration) and 'Emigrasi' (Emigration).

TOKOH SAINS

Ernst Haeckel (1834 - 1919) merupakan dokter, ahli biologi, filosofi, dan seniman dari Jerman. Beliau merupakan orang yang memperkenalkan istilah "ekologi" pada tahun 1869. beliau telah banyak menerbitkan karya, antara lain ilustrasi berwarna hewan dan organisme laut dalam bukunya "Artforms of Nature". Ernst Haeckel juga tertarik pada bidang evolusi dan menulis buku yang berjudul "Systematis Phylogeny".

wikipedia.org

Sumber : <https://pustaka.ut.ac.id>

POIN KUNCI

Imigrasi merupakan perpindahan populasi ke daerah yang didatanginya. Sehingga dapat meningkatkan jumlah populasi di daerah yang didatangi.

Emigrasi merupakan perginya suatu populasi dari suatu daerah, sehingga jumlah populasinya akan menurun

3) Bagian Penutup

Bagian penutup memuat info bio, rangkuman, kegiatan sesudah pembelajaran, kunci jawaban, daftar pustaka, glosarium, biodata penulis, dan sampul belakang. Berikut ini penjelasan dan tampilan halaman pada bagian penutup:

a) Info Bio

Halaman info bio pada e-moko memuat informasi seputar biologi yang berkaitan dengan materi ekosistem dan perubahan lingkungan di kehidupan sehari-hari yang bertujuan menambah wawasan pembaca. Info bio pada bab ekosistem membahas tentang "Etnobiologi Masyarakat Samin Mengenai Lingkungan", sedangkan pada bba perubahan lingkungan membahas tentang "Ada Bank Penukaran Sampah Menjadi Uang di Kudus". Berikut tampilan info bio pada e-moko:

Gambar 4. 4 Tampilan Halaman Info Bio Pada E-Moko



b) **Rangkuman**

Halaman rangkuman pada e-moko berisi ringkasan atau poin penting materi ekosistem dan perubahan lingkungan. Rangkuman memudahkan pembaca untuk mengetahui poin penting dari suatu materi. Tampilan halaman rangkuman pada e-moko pada e-moko dapat dilihat pada Lampiran 13.

c) **Kegiatan Sesudah Pembelajaran**

Halaman kegiatan sesudah pembelajaran berisi do'a setelah belajar, dimana kegiatan tersebut bertujuan agar membiasakan siswa untuk selalu berdo'a agar ilmu yang didapat bisa bermanfaat dan mudah dipahami. Tampilan halaman kegiatan sesudah belajar pada e-moko pada e-moko dapat dilihat pada Lampiran 13.

d) Kunci Jawaban

Halaman kunci jawaban berisi jawaban benar mengenai latihan-latihan soal yang terdapat pada e-moko baik jawaban untuk kegiatan siswa maupun soal pengayaan. Tampilan halaman kunci jawaban pada e-moko pada e-moko dapat dilihat pada Lampiran 13.

e) Daftar Pustaka

Daftar pustaka berisi daftar sumber referensi yang digunakan dalam pembuatan e-moko. Sumber referensi yang digunakan pada e-moko berasal dari buku, jurnal ilmiah, dan link youtube yang relevan. Tampilan halaman daftar pustaka pada e-moko pada e-moko dapat dilihat pada Lampiran 13.

f) Glosarium

Glosarium pada e-moko berisi daftar istilah mengenai materi ekosistem dan perubahan lingkungan yang disertai dengan penjelasan definisinya, dan diurutkan sesuai urutan abjad, sehingga memudahkan pembaca atau siswa memahami definisi istilah yang mungkin asing didengar. Tampilan halaman glosarium pada e-moko pada e-moko dapat dilihat pada Lampiran 13.

g) Biodata Penulis

Halaman biodata penulis pada e-moko berisi nama, NIM, tempat tanggal lahir, jenis kelamin, agama, alamat, nomor telepon, alamat e-mail, riwayat guru, dan foto penulis. Tampilan biodata penulis pada e-moko pada e-moko dapat dilihat pada Lampiran 13.

h) Sampul Belakang

Sampul belakang pada e-moko didesain menggunakan *software* adobe photosop CS6. Desain cover e-moko masih menggunakan konsep yang sama seperti pada cover depan yaitu memadukan warna hijau, putih, dan abu-abu dengan dilengkapi gambar dedaunan serta motif kotak-kotak. Selain itu dilengkapi juga dengan penjelasan singkat mengenai e-moko dan kata motivasi. Tampilan cover belakang pada e- pada e-moko dapat dilihat pada Lampiran 13.

c. Validasi

E-moko yang sudah selesai dijadikan satu kemudian divalidasi oleh beberapa validator yaitu ahli media, ahli materi, dan guru. Ahli media dan ahli materi divalidasi oleh

Dosen Program Studi Tadris Biologi Fakultas Tarbiyah IAIN Kudus. Hasil dari validasi oleh para ahli didapatkan berupa penilaian, saran, dan revisi. Berikut hasil validasi e-moko oleh para ahli:

1. Hasil Validasi Ahli Materi

Tahap validasi untuk ahli materi dilakukan oleh salah satu Dosen Program Studi Tadris Biologi IAIN Kudus yaitu Bapak Dr. Muhamad Jalil, M.Pd. Berikut rangkuman hasil validasi ahli materi:

Tabel 4. 1 Rangkuman Hasil Validasi Ahli Materi

No.	Aspek Penilaian	Analisis	Validator
1.	Aspek kelayakan isi	Σ Skor	31
		x_i	3,1
		\bar{x}	3,1
		Kriteria	Cukup layak digunakan
2.	Aspek kelayakan penyajian	Σ Skor	19
		x_i	3,8
		\bar{x}	3,8
		Kriteria	Layak digunakan
Rata-rata Total		3,33	
Kriteria		Layak Digunakan	

Sumber Data: Angket Validasi Ahli Materi

Pada tabel 4.1 merupakan rangkuman hasil validasi dari ahli materi. Pada aspek kelayakan isi diperoleh rata-rata 3,1 sehingga termasuk dalam kategori “cukup layak digunakan”. Pada aspek kelayakan penyajian diperoleh rata-rata akhir 3,8 termasuk dalam kategori “layak digunakan”. Rata-rata akhir hasil uji validasi ahli materi yaitu sebesar 3,33 sehingga dapat dinyatakan bahwa materi dalam e-moko “Layak digunakan” dengan berpedoman pada tabel 3.4.

2. Hasil Validasi Ahli Media

Pada tahap validasi media dilakukan oleh salah satu Dosen Program Studi Tadris Biologi IAIN Kudus yaitu Ibu Iseu Laelasari, M.Pd. Berikut rangkuman hasil validasi ahli media:

Tabel 4. 2 Rangkuman Hasil Validasi Ahli Media

No.	Aspek Penilaian	Analisis	Validator
1.	Aspek kesesuaian dengan syarat didaktik	Σ Skor	13
		x_i	3,25
		\bar{x}	3,25
		Kriteria	Cukup layak digunakan
2.	Aspek kesesuaian dengan syarat konstruksi	Σ Skor	26
		x_i	3,25
		\bar{x}	3,25
		Kriteria	Cukup layak digunakan
3.	Aspek kesesuaian dengan syarat teknis	Σ Skor	28
		x_i	3,5
		\bar{x}	3,5
		Kriteria	Layak digunakan
Rata-rata Total		3,35	
Kriteria		Layak Digunakan	

Sumber Data: Angket Validasi Ahli Media

Tabel 4.2 merupakan rangkuman hasil penilaian ahli materi. Aspek kesesuaian dengan syarat didaktik dan syarat konstruksi keduanya diperoleh rata-rata sebesar 3,25 sehingga termasuk kategori “cukup layak digunakan”. Penilaian aspek kesesuaian dengan syarat teknis diperoleh rata-rata sebesar 3,5 termasuk kategori “layak digunakan”. Dari penilaian ahli media diperoleh rata-rata akhir sebesar 3,35 dengan berpedoman pada tabel 3.4 dapat disimpulkan bahwa dari segi media e-moko “Layak digunakan”.

3. Hasil Penilaian Guru

Tahap penilaian selanjutnya yaitu dilakukan oleh guru mata pelajaran Biologi MA NU Al-Hidayah Kudus yaitu Ibu Siti Rachmawati, S.Pd. Berikut hasil penilaian guru mengenai kelayakan e-moko sebagai media pembelajaran Biologi:

Tabel 4. 3 Rangkuman Hasil Penilaian Guru

No.	Aspek Penilaian	Analisis	Validator
1.	Aspek kelayakan isi	Σ Skor	31
		x_i	3,1
		\bar{x}	3,1
		Kriteria	Cukup layak digunakan
2.	Aspek kelayakan penyajian	Σ Skor	15
		x_i	3,0
		\bar{x}	3,0
		Kriteria	Cukup layak digunakan
3.	Aspek kesesuaian dengan syarat didaktik	Σ Skor	12
		x_i	3,0
		\bar{x}	3,0
		Kriteria	Cukup layak digunakan
4.	Aspek kesesuaian dengan syarat konstruksi	Σ Skor	24
		x_i	3,0
		\bar{x}	3,0
		Kriteria	Cukup layak digunakan
5.	Aspek kesesuaian dengan syarat teknis	Σ Skor	24
		x_i	3,0
		\bar{x}	3,0
		Kriteria	Cukup layak digunakan
Rata-rata Total		3,03	
Kriteria		Cukup layak digunakan	

Sumber Data: Angket Penilaian Guru

Tabel 4.3 merupakan rangkuman hasil penilaian guru dari beberapa aspek yang dinilai. Rata-rata akhir yang diperoleh yaitu sebesar 3,03 dan termasuk kategori “cukup layak digunakan” dengan berpedoman pada tabel 3.4 .

d. Uji Coba

Tahap setelah e-moko divalidasi oleh beberapa validator, kemudian e-moko diuji cobakan kepada siswa dalam uji coba skala besar yaitu kelas X-MIPA 1 pada MA NU Al-Hidayah Kudus sebagai subjeknya dengan jumlah siswa sebanyak 30 siswa. Pengujian e-moko skala besar dilakukan dengan membagikan link e-moko dan membagikan angket uji kelayakan e-moko kepada siswa. Berikut hasil uji coba e-moko dalam skala besar:

Tabel 4. 4 Hasil Uji Kelayakan E-Moko Pada Skala Besar

Rata-rata	3,35
Kesimpulan	Layak Digunakan

Sumber Data: Hasil Angket Responden Siswa Uji Skala Besar

Tabel 4.4 merupakan hasil angket uji coba skala besar yang diujikan kepada siswa kelas X MIPA 1 MA NU Al-Hidayah Kudus. Berdasarkan hasil angket responden siswa uji coba skala besar tersebut diperoleh rata-rata akhir 3,35 dengan berpedoman pada tabel 3.4 termasuk dalam kategori layak digunakan dalam pembelajaran Biologi materi ekosistem dan perubahan lingkungan.

4. Disseminate (Penyebaran)

Tahap penyebaran pada penelitian ini dilakukan dengan cara menyerahkan E-moko kepada guru Biologi yang bersangkutan agar dapat diimplementasikan sebagai media pembelajaran ekosistem dan perubahan lingkungan untuk kemudian di-*share* kepada para guru Biologi lainnya dan siswa sebagai pengguna. Selain itu bisa juga dijadikan artikel ilmiah dan disubmit ke jurnal sehingga dapat tersebar luaskan dan dibaca banyak orang.

B. Pembahasan Produk Akhir

Pada penelitian ini dihasilkan produk berupa E-moko (E-modul Ekosistem) berbasis *flip builder*. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui kelayakan dan kevalidan E-moko sebagai media belajar yang sesuai dengan kurikulum 2013. Produk yang dihasilkan sudah melalui tahapan yang dapat dipertanggung jawabkan yang telah dikembangkan melalui beberapa tahapan 4D menurut Thiagarajan, Semmel dan Sammel.⁴

⁴ Kurniawan, D., & Dewi, S. V. Pengembangan perangkat pembelajaran dengan media screencast-o-matic mata kuliah kalkulus 2 menggunakan model 4-

Berikut pembahasan setiap tahapan model 4D:

1. *Define (Analisis)*

Tahap awal pengembangan yaitu tahap analisis. Peneliti melakukan analisis beberapa hal yang meliputi analisis kebutuhan siswa, analisis kurikulum, dan analisis karakteristik siswa. Kemudian dari hasil wawancara tersebut dianalisis dan disimpulkan. Analisis kebutuhan siswa di MA NU Al-Hidayah Kudus pada pembelajaran Biologi masih menggunakan bahan ajar dan sumber belajar berupa buku, sehingga dibutuhkan bahan ajar yang lebih menarik.

Hasil analisis kurikulum yang diterapkan di MA NU Al-Hidayah Kudus yaitu kurikulum 2013, namun penerapan model pembelajaran kurikulum 2013 di sekolah tersebut belum terintegrasi secara utuh. Sedangkan hasil analisis karakteristik siswa diketahui bahwa pemahaman siswa sedikit terhambat dikarenakan pembelajaran dilakukan secara *online* saat pandemi covid 19. Hal tersebut diperoleh dari hasil wawancara antara peneliti dengan guru Biologi Ibu Siti Rachmawati, S.Pd yang menyebutkan bahwa di MA NU Al-Hidayah belum ada pengembangan e-modul berbasis *flip builder* yang sesuai dengan kurikulum 2013.⁵

Peneliti dalam menganalisis pengembangan bahan ajar terlebih dahulu mencari referensi yang membahas tentang materi ekosistem dan perubahan lingkungan yang dikaitkan dengan ayat-ayat al-qur'an maupun hadits. Referensi bacaan yang diperoleh peneliti seperti jurnal penelitian yang dilakukan oleh Armita Sari dengan judul "Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berlandaskan Ayat Al-Qur'an Pada Sub Materi Komponen Ekosistem Biologi Kelas X SMA Muhammadiyah 6 Makassar"⁶ yang membahas tentang komponen ekosistem yang berlandaskan ayat al-qur'an. Selain itu diperoleh juga jurnal penelitian dari Ahmad Suhendra dengan judul "Menelisik Ekologis dalam Al-

D Thiagarajan. *Jurnal Siliwangi: Seri Guruan*, 3(1). (2017). Hlm. 166. Diakses pada 01 Desember 2021, <http://jurnal.unsil.ac.id/index.php/jsguruan/article/view/193>

⁵ Siti Rachmawati, Wawancara

⁶ Sari, A. "Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berlandaskan Ayat Al-Qur'an Pada Sub Materi Komponen Ekosistem Biologi Kelas X SMA Muhammadiyah 6 Makassar". 2021. Diakses pada 03 Agustus 2022, <https://digilibadmin.unimush.ac.id/upload/14084-Full Text.pdf>

Qur'an"⁷ yang membahas tentang kerusakan lingkungan. Berdasarkan beberapa analisis yang telah dilakukan oleh peneliti, maka peneliti bermaksud untuk mengembangkan media belajar berupa E-Moko (E-modul Ekosistem) berbasis *flip builder* untuk SMA/MA.

2. *Design (Perancangan)*

Tahap setelah melakukan analisis yaitu tahap perancangan yang dilakukan berdasarkan hasil analisis yang telah diperoleh. Tahap perancangan yang dilakukan peneliti meliputi susunan materi, komponen e-moko, gambar dan video, ukuran dan jenis huruf, serta penggunaan kombinasi warna. Peneliti juga melakukan pemilihan aplikasi yang memudahkan dalam perancangan E-Moko. Aplikasi yang digunakan dalam mendesain E-Moko yaitu Microsoft Word, *Photoshop*, *wordwall*, dan *Flip Builder*.

Microsoft word digunakan untuk penyusunan tampilan e-moko dan penyusunan komponen kelengkapan e-moko. *Photoshop* digunakan untuk mendesain cover depan, lembar apersepsi, poin kunci, info bio, rangkuman, dan cover belakang. Aplikasi *wordwall* merupakan aplikasi pembuat *game* dalam bentuk web yang didalamnya berisi berbagai *template* bentuk *game* yang menarik, sehingga dapat dimanfaatkan oleh guru dalam mengembangkan media pembelajaran agar lebih menyenangkan.⁸ Jenis *game* yang terdapat pada E-moko yaitu *airplane* dan *maze chase* yang tiap *game* berisi masing-masing 5 soal.

Flip builder dipilih sebagai aplikasi dalam pembuatan e-moko dikarenakan *flip builder* adalah *software* untuk membuat *e-modul* dalam bentuk *flip book* atau sama seperti layaknya buku yang dapat dibaca hanya dengan menggeser tiap halamannya. Keunggulan *flip builder* lainnya yaitu dapat mengimport video ke dalam PDF, sehingga pembaca tidak perlu membukanya di tempat lain, tetapi langsung diimport menjadi PDF *file*.

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Qibtiya & Kustijono dan Watin & Kustijono menyatakan bahwa *flip builder*

⁷Suhendra A., "Menelisis Ekologis Dalam Al-Qur'an". *ESSENSIA: Jurnal Ilmu-ilmu Ushuluddin*, 14(1). 2013. Hlm. 61-82. Diakses pada 03 Agustus 2022, <http://ejournal.uin-suka.ac.id/ushuddin/esensia/article/view/750>

⁸Olisna,O., dkk. Pengembangan *Game* Interaktif *Wordwall* Untuk Meningkatkan Akhlak Terpuji Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(3), 2022. Hlm. 4133-4143. Diakses pada 03 Agustus 2022, <https://jbasic.org/index.php/basicedu/article/view/2737>

efektif digunakan sebagai aplikasi pembuatan *e-book* untuk melatih keterampilan sains dan berpeluang untuk dikembangkan menjadi media pembelajaran yang baik.⁹ Tahap setelah e-moko diubah menjadi *flipbook* dengan format *html*, selanjutnya e-moko diupload ke google drive lalu ke web <http://www.driv.tw> yang bertujuan agar e-moko dapat diakses oleh siapapun melalui *handphone* maupun laptop dalam bentuk link.

3. *Development (Pengembangan)*

Tahap ketiga dalam penelitian pengembangan ini yaitu pengembangan produk e-moko. materi yang sudah disusun di Microsoft word 2010, kemudian diubah ke dalam bentuk PDF dan diconvert menjadi *html5* dengan menggunakan *software flip builder* sehingga akan diperoleh link untuk mengakses E-moko secara online melalui laptop maupun *handphone*. Tahap pengembangan dilakukan dengan *software flip builder*, dimana materi yang sudah diconvert menggunakan software tersebut akan berubah tampilannya dan memudahkan pembaca saat membacanya yaitu cukup dengan menggeser halamannya atau cukup klik tombol daftar isi maka akan otomatis pindah halaman yang diinginkan pembaca. Selain itu, penambahan video, kuis interaktif, dan *game online* dilakukan dengan software tersebut. Pada tahap pengembangan ini, e-moko akan melalui tahapan uji validasi oleh ahli media dan ahli materi dengan menggunakan angket validasi. Hasil validasi oleh ahli materi diperoleh rata-rata akhir sebesar 3,33 dan memenuhi kategori “layak” menurut Lucky Chandra Febriana dkk. Aspek-aspek komponen materi yang menjadikan e-moko layak digunakan meliputi 1) aspek kelayakan isi, dan 2) aspek kelayakan penyajian.¹⁰

Validasi yang diberikan kepada ahli media mendapat rata-rata akhir sebesar 3,35 sehingga memenuhi kategori “layak”. Beberapa aspek penyusun media e-moko yang menjadi bahan pertimbangan sehingga termasuk kategori layak yaitu 1) aspek

⁹ Yunianto, T., dkk. “*Flip builder: Pengembangannya Pada Media Pembelajaran Matematika*. TERAMPIL: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Dasar, 6(2), 2019. Hlm. 115-127. Diakses pada 03 Agustus 2022, <http://103.88.229.8/index.php/terampil/article/view/5056>

¹⁰ Depdiknas.. Panduan Pengembangan Bahan Ajar. (Jakarta : Direktorat Pembinaan SMA, Dirjen Mandikdasmen, Depdiknas, 2008). Diakses dari http://128.199.78.207/dqD_depdiknas-panduan-pengembangan-bahan-ajar_v1ONSAW.pdf

didapatkan rata-rata akhir sebesar 3,03 termasuk kategori “cukup layak digunakan” sebagai media pembelajaran Biologi.¹⁴

Tahap uji coba diberikan kepada peserta didik kelas X MIPA MA NU Al-Hidayah Kudus. Instrumen yang digunakan untuk uji coba yaitu menggunakan angket untuk mengetahui tingkat kelayakan e-moko dalam menunjang pembelajaran Biologi. Pada hasil uji coba yang diberikan kepada siswa X MIPA 1 di MA NU Al-Hidayah Kudus dari 30 siswa dengan nilai terendah 42 dan nilai tertinggi 57 dari skor maksimal 60, sehingga diperoleh rata-rata akhir sebesar 3,35 dengan kategori “layak digunakan”. Skor tertinggi yang diperoleh dari hasil angket uji coba yaitu mengenai E-moko mampu membuat siswa belajar secara mandiri.

Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Umiati Syafriah dan Dr. Bachtiar Syaiful Bachri, M.Pd yang menyatakan bahwa e-modul Biologi yang memenuhi kriteria baik, maka e-moko layak untuk digunakan sebagai sumber bahan belajar Biologi.¹⁵

E-moko dikatakan layak digunakan sebagai media pembelajaran Biologi selain dibuktikan dengan penilaian pada uji coba siswa juga didukung dengan data angket yang berisi tentang E-moko dapat mempermudah siswa dalam belajar secara mandiri sehingga siswa termotivasi untuk rajin belajar dan meningkatkan hasil belajar. Selain itu penambahan video, gambar, kuis, *game*, dan musik dalam kehidupan sehari-hari pada E-moko dapat menambah pengetahuan siswa, serta E-moko termasuk media pembelajaran yang sesuai dengan perkembangan teknologi.

4. *Disseminate (Penyebaran)*

Tahap penyebaran pada penelitian ini dilakukan dengan cara menyerahkan E-moko kepada guru Biologi yang bersangkutan agar dapat diimplementasikan sebagai media pembelajaran ekosistem dan perubahan lingkungan untuk kemudian di-share kepada para guru Biologi lainnya dan siswa sebagai pengguna. Selain itu bisa juga dijadikan artikel ilmiah dan disubmit ke jurnal sehingga dapat tersebar luaskan dan dibaca banyak orang.

¹⁴Aji Arif Nugroho et al., “Pengembangan Blog Sebagai Media Pembelajaran Matematika,” *Al-Jabar: Jurnal Guruan Matematika* 8, no. 2 (2017): 197.

¹⁵ Umiati S. dan Bachtiar S.B., “Pengembangan E-Modul Pada Mata Pelajaran Biologi Materi Pokok Animalia Invertebrate Untuk Siswa Kelas X Di SMAN 1 Dawarblandong Kabupaten Mojokerto”, 8(2) 2017. Hlm. 1-5