

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Hasil dari penelitian pengembangan ini adalah E-Modul Keseimbangan Ekosistem Dalam Tradisi “*Bahuma*” Berbasis *Etnosains* yang dibuat pada aplikasi canva kemudian diubah menjadi *Flipbooks* menggunakan *Heyzineflipbooks* yang dapat diakses dalam bentuk link menggunakan handphone, komputer, dan laptop. E-modul yang dikembangkan menggunakan model ADDIE, Model pengembangan ini menggunakan 5 tahapan sebagai berikut: *Analysis* (analisis), *Design* (merancang), *Development* (pengembangan), *Implementation* (implementasi), dan *Evaluation* (evaluasi). E-modul yang dikembangkan terdapat uji validasi oleh validator sehingga dapat menghasilkan E-modul yang valid.

1. Hasil Pengembangan

a. *Analysis* (analisis)

Penelitian ini diawali dengan tahap *analysis* (analisis) yang bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan, kebutuhan pembelajaran, serta kondisi bahan ajar yang digunakan di sekolah sebagai dasar pengembangan produk. Pada tahap ini, peneliti melakukan observasi di SDN Inti Kebun Bunga 5 Banjarmasin. Observasi dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai proses pembelajaran, media dan bahan ajar yang digunakan guru, serta kebutuhan peserta didik terhadap bahan ajar yang lebih inovatif. Tahap analisis

dalam penelitian ini meliputi dua kegiatan, yaitu analisis kebutuhan dan analisis bahan ajar.

Analisis bahan ajar dilakukan untuk mengidentifikasi kondisi bahan ajar yang digunakan guru serta berbagai permasalahan yang ditemukan selama proses pembelajaran. Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan pada tahap *analysis* (analisis) di SDN Inti Kebun Bunga 5 Banjarmasin, diperoleh informasi mengenai bahan ajar yang digunakan, media pembelajaran, karakteristik peserta didik, serta kebutuhan pengembangan E-modul berbasis etnosains. Adapun hasil observasi tersebut disajikan pada tabel berikut:

Tabel 4.1 Analisis Bahan Ajar

No.	Aspek yang diamati	Hasil Observasi
1.	Buku Paket	Digunakan sebagai bahan ajar utama.
2.	Modul	Belum tersedia modul pembelajaran.
3.	E-Modul	Belum tersedia E-modul.
4.	Integrasi Budaya Lokal	Belum mengaitkan materi dengan tradisi <i>Bahuma</i> .

Tabel 4.2 Analisis Media Pembelajaran

No.	Aspek yang diamati	Hasil Observasi
1.	LCD/Proyektor	Tersedia tetapi belum dimanfaatkan secara optimal
2.	Video pembelajaran	Jarang digunakan
3.	Smartphone	Belum dimanfaatkan sebagai media pembelajaran.
4.	Media digital	Belum menggunakan E-modul.

Tabel 4.3 Analisis Minat Belajar

No.	Aspek yang diamati	Hasil Observasi
1.	Minat belajar	Siswa lebih tertarik pada pembelajaran berbasis gambar dan video.
2.	Penggunaan teknologi	Siswa mampu menggunakan perangkat digital.
3.	Belajar mandiri	Siswa masih memerlukan bahan ajar yang menarik untuk belajar mandiri.

Tabel 4.4 Analisis Kebutuhan Bahan Ajar

No.	Aspek yang diamati	Hasil Observasi
1.	Kebutuhan bahan ajar digital	Diperlukan E-modul sebagai bahan ajar pendukung.
2.	Integrasi etnosains	Diperlukan bahan ajar yang mengaitkan materi dengan tradisi <i>Bahuma</i> .
3.	Unsur multimedia	E-modul perlu dilengkapi gambar, video, dan latihan soal interaktif.
4.	Pembelajaran mandiri	E-modul diharapkan dapat digunakan siswa secara mandiri di dalam maupun di luar kelas.

Berdasarkan hasil observasi, diketahui bahwa pembelajaran masih didominasi penggunaan buku paket sebagai sumber belajar utama. Selain itu, pemanfaatan teknologi dalam proses pembelajaran masih terbatas, media pembelajaran yang digunakan kurang bervariasi, serta belum tersedia E-modul berbasis *etnosains* sebagai bahan ajar pendukung pada materi keseimbangan ekosistem. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa diperlukan pengembangan bahan ajar digital yang lebih inovatif dan interaktif agar dapat meningkatkan minat belajar serta memudahkan siswa dalam memahami materi.

Pendekatan *etnosains* dipilih karena mampu mengaitkan konsep-konsep sains dengan budaya, kearifan lokal, dan fenomena yang terdapat di lingkungan masyarakat. Melalui pendekatan ini, siswa tidak hanya mempelajari konsep

keseimbangan ekosistem secara teoritis, tetapi juga memahami penerapannya dalam kehidupan sehari-hari melalui tradisi *Bahuma* sebagai salah satu bentuk kearifan lokal. Dengan demikian, pembelajaran diharapkan mampu menumbuhkan kepedulian siswa terhadap pelestarian lingkungan sekaligus budaya daerah.

Berdasarkan hasil analisis bahan ajar, diketahui bahwa masih terdapat beberapa permasalahan dalam proses pembelajaran, seperti terbatasnya penggunaan bahan ajar digital, kurang bervariasinya media pembelajaran, serta belum adanya E-modul berbasis *etnosains* pada materi keseimbangan ekosistem. Permasalahan tersebut kemudian menjadi dasar bagi peneliti untuk melakukan analisis kebutuhan. Analisis kebutuhan dilakukan untuk mengidentifikasi bahan ajar yang sesuai dengan karakteristik peserta didik dan kebutuhan pembelajaran. Hasil analisis kebutuhan menunjukkan bahwa diperlukan bahan ajar digital berupa E-modul yang memuat materi, gambar, video pembelajaran, serta latihan soal berbasis permainan agar proses pembelajaran menjadi lebih menarik, interaktif, dan mendukung pembelajaran mandiri. Keberadaan E-modul ini diharapkan dapat membantu siswa memahami keterkaitan antara materi keseimbangan ekosistem dengan budaya dan tradisi yang terdapat di lingkungan sekitar.

Pada tahap analisis, peneliti juga melakukan evaluasi formatif dengan meninjau kembali hasil observasi, analisis bahan ajar, dan analisis kebutuhan untuk memastikan bahwa rancangan produk yang akan dikembangkan telah sesuai dengan kebutuhan guru dan siswa. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa

E-modul perlu dilengkapi dengan berbagai unsur interaktif, seperti video pembelajaran, ilustrasi yang lebih representatif, dan latihan soal berbasis permainan edukatif. Oleh karena itu, hasil evaluasi formatif pada tahap ini menjadi dasar bagi peneliti dalam menyusun rancangan E-modul ini dijadikan sebagai dasar dalam menyusun rancangan pada tahap design sehingga produk yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran.

b. *Design* (merancang)

Tahap design (perancangan) bertujuan untuk menghasilkan rancangan awal (draft awal) E-modul yang sesuai dengan hasil analisis kebutuhan, karakteristik peserta didik, serta tujuan pembelajaran. Pada tahap ini, peneliti menyusun struktur ke dalam materi pembelajaran sehingga menghasilkan rancangan awal E-modul yang mudah digunakan untuk divalidasi pada tahap development. Berikut rancangan yang dilakukan peneliti untuk mengembangkan E-Modul Keseimbangan Ekosistem Dalam Tradisi “*Bahuma*” Berbasis *Etnosains* yaitu:

- 1) Mencari dan mengumpulkan referensi materi mengenai keseimbangan ekosistem yang bersumber dari buku, jurnal, serta berbagai sumber ilmiah yang relevan.
- 2) Mengumpulkan ilustrasi, gambar, video, dan berbagai referensi pendukung yang berkaitan dengan materi keseimbangan ekosistem serta tradisi *Bahuma* masyarakat Dayak Meratus sebagai unsur etnosains. Menentukan desain tampilan E-modul yang meliputi pemilihan warna, jenis huruf (font), tata letak (layout), ikon, tombol

navigasi, serta penyusunan gambar dan video agar menghasilkan tampilan

- 3) Menyusun materi pembelajaran secara sistematis sesuai dengan capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran, kemudian mengintegrasikannya dengan unsur-unsur *etnosains* yang berkaitan dengan tradisi *Bahuma*. Kemudian Merancang soal evaluasi.

E-modul dirancang menggunakan aplikasi Canva sebagai media pembuatan tampilan, kemudian dikonversi ke dalam bentuk flipbook menggunakan aplikasi Heyzine Flipbooks sehingga dapat diakses melalui tautan (link). Dalam proses perancangannya, E-modul disusun dengan menggunakan bahasa yang jelas, lugas, dan mudah dipahami oleh peserta didik serta dilengkapi dengan berbagai komponen pendukung pembelajaran, seperti gambar, video, dan latihan soal interaktif.

Hasil dari tahap ini berupa rancangan awal (draft awal) E-modul yang selanjutnya akan divalidasi oleh ahli materi dan ahli media pada tahap development. Adapun tampilan draft awal E-modul disajikan pada tabel berikut:

Tabel 4.5 Draft Awal E-Modul

Draft Awal	Bagian
	Cover
	Kata Pengantar

	Daftar Isi
	Pendahuluan

PENDAHULUAN

D. Indikator

3.5.1 mengklasifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi keseimbangan ekosistem
 4.5.1 membuat gambar rantai makanan dan jaring-jaring makanan

E. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik mampu menyusun komponen rantai makanan dengan cermat.
2. Peserta didik mampu mengklasifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi keseimbangan ekosistem.
3. Peserta didik mampu mengetahui mengenai tradisi babama.

E. Petunjuk penggunaan e-modul

Supaya memperoleh hasil belajar secara maksimal dalam menggunakan e-modul berbasis kearifan lokal ini, maka perhatikan petunjuk penggunaan berikut:

1. Bacalah terlebih dahulu sebelum belajar.
2. Baca dan pahami secara seksama mengenai kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran yang terdapat didalam e-modul.
3. Perhatikan gambar, video, dan dengarkan audio yang terdapat pada e-modul.
4. Kerjakan semua soal latihan yang ada pada e-modul.
5. Periksa jawaban soal setelah kamu mengerjakan.
6. Kumpulkan kepada guru penyelesaian soal latihan.
7. Jika terdapat materi yang kurang dipahami, bertanyalah kepada guru atau orang tua.

Heyzine
Flipbooks

Pendahuluan

Materi Pembelajaran 1

A. RANTAI MAKANAN DAN JARING-JARING MAKANAN DI SAWAH

Ayo Perhatikan Gambar di bawah ini!



Pernahkah kalian jalan-jalan ke pedesaan?
 Siapa yang pernah melihat pemandangan di sawah?

Keberagaman antar makhluk hidup dan lingkungannya menjadi bagian dari kehidupan dalam sebuah ekosistem. Seperti ekosistem yang terdapat di sawah, bukan hanya ada padi saja namun juga terdapat tumbuhan lain seperti rumput dan pohon-pohon yang menjadi tempat hidup hewan seperti burung, ulat, belalang, dan lainnya. Air sungai yang mengalir menjadi merupakan tempat ikan dan hewan air lainnya. Hewan-hewan tersebut melakukan berbagai aktivitas disana, salah satunya yaitu makanan.

Semua makhluk hidup memerlukan makhluk hidup lain untuk mempertahankan hidup. Makanan dan sumber energi lain menjadi salah satu faktor penting terjadinya saling ketergantungan antar makhluk hidup. Bentuk ketergantungan antarmakhluk hidup dipertahankan dalam sebuah rantai makanan dan jaring-jaring makanan.

Heyzine
Flipbooks

Materi Pembelajaran 1

Materi Pembelajaran 1

Dalam suatu rantai makanan, ada makhluk hidup yang memiliki peran sebagai produsen, konsumen, dan pengurai. Penjelasan mengenai peran tersebut terdapat pada video dibawah ini.



Pada rantai makanan terjadi proses makan dan dimakan dalam urutan tertentu dalam suatu ekosistem yang terjadi terus menerus secara berulang-ulang. Seperti yang terdapat pada gambar dibawah ini



Padi dimakan oleh oleh tikus, kemudian tikus dimakan oleh ular, ular dimakan oleh burung elang. Setelah beberapa waktu, burung elang mati. Bangkainya dimakan oleh makhluk hidup pengurai dan bercampur dengan tanah membentuk humus. Humus sangat dibutuhkan tumbuhan. Begitulah seterusnya sehingga proses ini berjalan dari waktu ke waktu.

Heyzine
Flipbooks

Materi Pembelajaran 1

Di dalam sebuah ekosistem, terdapat hubungan antara beberapa rantai makanan yang terjadi. Satu jenis hewan dan makanan dapat terlibat dalam beberapa rantai makanan yang disebut jaring - jaring makanan. Jaring-jaring makanan adalah siklus rantai makanan yang terjadi yang saling tumpang tindih dan berhubungan dalam suatu ekosistem.

Simaklah video dibawah ini !



Rantai makanan sebagai bagian dari jaring-jaring makanan pada sebuah ekosistem tidak akan terputus selama semua bagian dari rantai tersebut tetap berperan. Rantai makanan diawab akan terus terbentuk selama makhluk hidup penyusunnya ada, jika salah satu dari penyusun rantai makanan tersebut tidak ada, maka jaring-jaring makanan pun akan terganggu. Jika tidak ada padi, tikus sawah akan kelaparan, ular sawah pun demikian, sehingga burung elangpun kesulitan. Rantai makanan itu akan terganggu karena berbagai faktor seperti bencana alam, pencemaran lingkungan, kebakaran, ataupun pemanasan global.

Heyzine
Flipbooks

Materi Pembelajaran 2

B. KEGIATAN MANUSIA YANG MENGAKIBATKAN TERGANGGUNYA KESEIMBANGAN EKOSISTEM

Salah satu faktor penyebab perubahan keseimbangan ekosistem adalah faktor manusia yang melakukan berbagai kegiatan untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Terdapat berbagai kegiatan manusia yang secara langsung mengganggu keseimbangan ekosistem. Kegiatan tersebut antara lain pembukaan lahan dilakukan dengan cara menebang dan kemudian membakar lahan.

a. Kegiatan menebang pohon



Kegiatan menebang adalah pekerjaan menebang dan menenget pohon-pohon yang besar yang tidak mungkin ditebang dengan menggunakan pisa. Alat yang digunakan adalah beling (baling). Menebang biasanya hanya bisa dilakukan oleh laki-laki dewasa dan berpengalaman karena tergolong pekerjaan berat dan berbahaya. Cara menebang pohon harus tertib ke satu arah. Misalnya semua pohon ditebang dan ditumbangkan ke arah Barat agar kelihatan rapi dan pada saat membakar daun, ranting dan dahan kayu dapat diklap oleh api secara merata.

Heyzine Flipbooks

Materi Pembelajaran 2

Fungsi pohon adalah untuk menyimpan oksigen dan konservasi tanah hingga regulasi siklus air. Mereka menyedot sistem makanan dan menyediakan rumah bagi spesies yang tak terhitung jumlahnya. Namun tanpa disadari kita sering memperlakukan pohon sebagai sesuatu yang dapat dibuang, sebagai sesuatu yang harus dipanen untuk keuntungan ekonomi pribadi atau bisnis yang menimbulkan ketidaknyamanan antar manusia. Salah satu kerugian yang ditimbulkan oleh deforestasi adalah rusaknya habitat alami hewan dan burung yang hidup di hutan. Jika penebangan pohon dilakukan secara terus menerus, hewan liar dan burung yang menggunakan pohon sebagai habitat dapat merasa terancam. Akibatnya, mereka bermigrasi ke tempat lain untuk mencari rumah dan terkadang mereka mati karena predator.

b. Pembakaran hutan



Banyak faktor yang menjadi penyebab terjadinya kebakaran hutan seperti musim kemarau, cuaca ataupun kondisi lahan yang mudah terbakar dan faktor manusia. Salah satu faktor yang diakibatkan manusia adalah kebakaran hutan yang disebabkan oleh kelalaian penggunaan api dalam pembukaan lahan untuk berladang. Metode pembukaan ini merupakan metode yang paling murah, mudah dan efektif. Namun akibat tidak terkendalinya pembakaran tersebut, api menyebar kemana-mana dan menimbulkan kebakaran.

Heyzine Flipbooks

Materi Pembelajaran 2

Materi Pembelajaran 2



Penggunaan api untuk beladag sangat sering dilakukan khususnya di daerah pedesaan ataupun masyarakat sekitar hutan, selain dianggap paling mudah dan efektif, penggunaan api juga menjadi kebiasaan masyarakat dalam pembukaan lahan untuk perladangan berpindah maupun perladangan tetap. Dari kebiasaan masyarakat tersebut akan timbul adanya ketidaknyamanan, kebiasaan atau kearifan lokal masyarakat dalam kegiatan pembukaan lahan.



Dampak negatif yang ditimbulkan oleh kebakaran hutan biasanya menimbulkan dampak langsung terhadap kematian serta merusak habitat dan makhluk hidup. Ketika pohon-pohon yang ada di hutan mengalami kebakaran, maka secara otomatis pohon-pohon tersebut akan mati. Sedangkan kita sudah mengetahui secara pasti bahwa pohon sangatlah penting keberadaannya. Sehingga kita dapat membayangkan sendiri apa yang akan terjadi apabila banyak pepohonan yang mati akibat kebakaran hutan. Hal ini pastinya akan menimbulkan banyak dampak buruk seperti polusi udara karena asapnya, kurangnya pasokan oksigen, dan menimbulkan dampak langsung terhadap kematian serta merusak habitat dari makhluk hidup.



Heyzine Flipbooks

Materi Pembelajaran 3



Materi Pembelajaran 3

C. TRADISI BAHUMA PADA MASYARAKAT KALIMANTAN (DAYAK MERATUS)



Bahuma (bahasa Banjar) merupakan mayoritas mata pencaharian masyarakat di Kalimantan. Bahuma berasal dari kata huma yang artinya menanam padi. Selain itu, untuk menanam padi ini biasa disebut dengan pahumaan atau sawah. Di Kalimantan, teknik menanam padi biasanya terbagi menjadi dua, yaitu menanam padi di sawah (banjir) dan menanam padi di lereng-lereng gurun atau yang sering disebut bahuma langkung. Banyak orang menilai hasil dari bahuma langkung ini lebih enak daripada padi yang ditanam di sawah dan asomanya lebih harum.

Masyarakat suku dayak memiliki metode membakar lahan secara aman yang diterapkan secara turun temurun. Untuk menggantikan kebakaran hutan, mereka membuat pembatas api atau sekat bakar. Proses bahuma mulai dari membuka lahan, membakar hingga menanam (matangai) dilaksanakan secara bergotong royong. Abu dari sisa pembakaran lahan ini dipercaya berfungsi sebagai pupuk alami yang mampu menyuburkan kesuburan tanah. Karena itu penggunaan pupuk kimia pada tanaman padi gurun dan belukarnya di ladang sangat minim, namun hasilnya panenannya cukup baik.



Heyzine Flipbooks

Materi Pembelajaran 3



Berladang merupakan tradisi yang sudah dilakukan secara turun temurun oleh nenek moyang leluhur Suku Dayak. Ini adalah bentuk pertanian paling pertama yang mereka kenal.

a. Pembukaan Lahan Oleh Masyarakat Kalimantan Dalam Bahuma

Masyarakat Kalimantan ada yang membuka lahan dengan cara membakar hutan. Kegiatan berladang ini dilakukan menjelang awal musim hujan. Bagi mereka tidak ada cara lain selain dibakar, sebab banyak sekali kemaluyannya, mulai dari alternatif pembersihan lahan belum ada hingga manfaat menyuburkan tanah.

Bahuma merupakan salah satu kegiatan sakral di Mesuras yang erat hubungannya dengan adat Kaharingan. Jika tidak bahuma maka tidak ada acara adat, sehingga harus bahuma setiap tahun walaupun sudah memiliki banyak beras.

Bahuma di lahan yang seluruhnya adalah pegunungan, masyarakat adat Dayak Mesuras sejak dahulu mempunyai tradisi ladang berpindah. Setiap selesai panen di lahan satu, maka lahan tersebut tidak digunakan lagi, kemudian mereka bahuma di lahan lain.

b. Langkah-Langkah Bahuma Pada Masyarakat Kalimantan (Dayak Mesuras)

Bahuma biasanya dimulai pada pertengahan musim kemarau dan diawali dengan menebang pohon. (Batabang) yang nantinya akan di jadikan lahan untuk menanam padi. Dilakukan dipertengahan musim kemarau ini bertujuan agar ketika padi sudah ditanam di lahan yang sudah diberikan tepat memanasi musim hujan dan padi bisa tumbuh dengan subur. Berikut langkah-langkah bahuma langkah:



Heyzine Flipbooks

Materi Pembelajaran 3



1. Batabang (menebang pohon)

Lokasi untuk bahuma langkah biasanya kebanyakan berupa hutan lebat yang terdapat pohon-pohon besar atau semak belukar, jadi semua pohon harus ditebang terlebih dahulu. Proses menebang ini biasanya berlangsung kurang lebih satu minggu tergantung luas lahan yang ingin ditanami dan jumlah pohon yang ditebang.

2. Manyahut (membakar pohon-pohon yang sudah ditebang)

Manyahut atau membakar hasil penebangan pohon dan semak ini dilakukan setelah daun dan ranting ranting pohon yang ditebang sudah mengering. Proses pengeringan hasil tebangan tadi biasanya memakan waktu 2 minggu hingga satu bulan tergantung cuaca semakin kering semakin bagus hasil pembakarannya.

3. Mamanduk (memelihara lahan hasil pembakaran)

Lahan yang sudah dibakar tadi harus diberikan lagi karena biasanya tidak semua ranting atau batang pohon terbakar. Biasanya batang pohon yang benihnya besar. Proses mamanduk ini dilakukan dengan cara mengumpulkan batang-batang pohon yang tidak terbakar dikumpulkan menjadi satu kemudian dibakar ulang. Proses ini dilakukan sampai lahan bersih dan siap untuk ditanami padi.



Heyzine Flipbooks

AYO BERLATIH

Amanilah lingkungan yang ada disekitar tempat tinggal kalian

Catutilah semua makhluk hidup yang kalian lihat dibuku tulis

Kemudian kelompokkan hasil pengamatan makhluk hidup yang kalian temukan seperti yang terdapat pada kolom yang tersedia di bawah ini :

No	Makhluk hidup yang ditemukan	Produsen/ Konsumen

Heyzine
Flipbooks

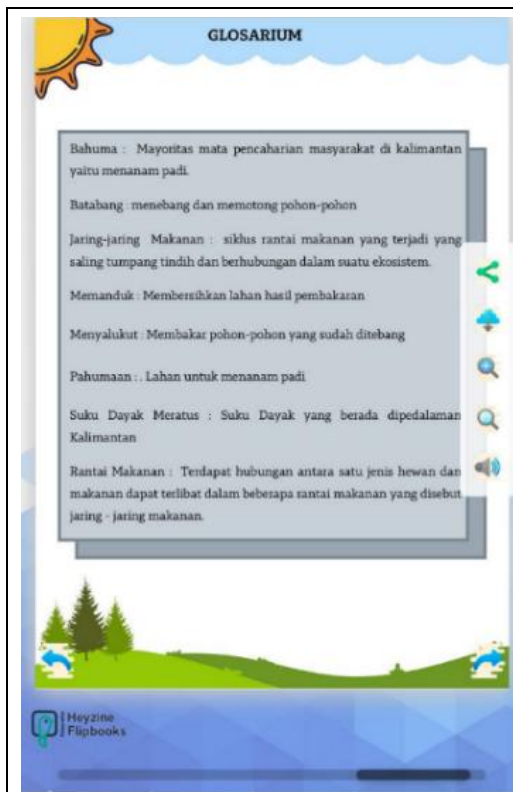
Ayo Berlatih



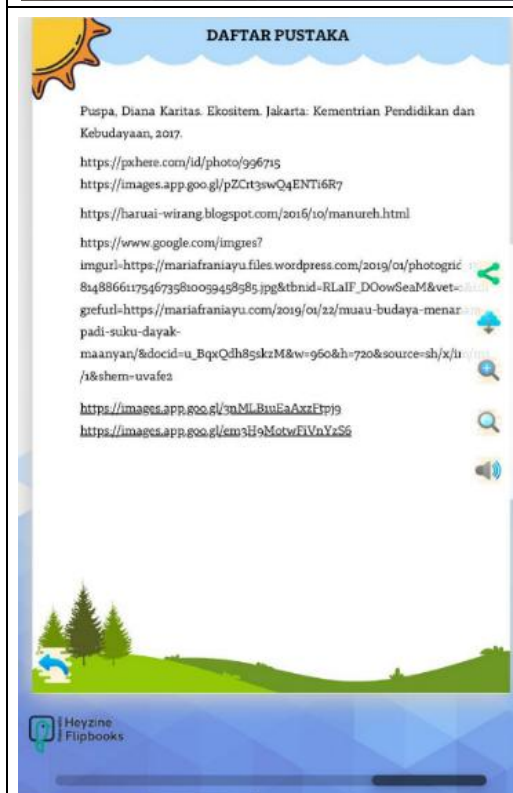
Ayo Berlatih



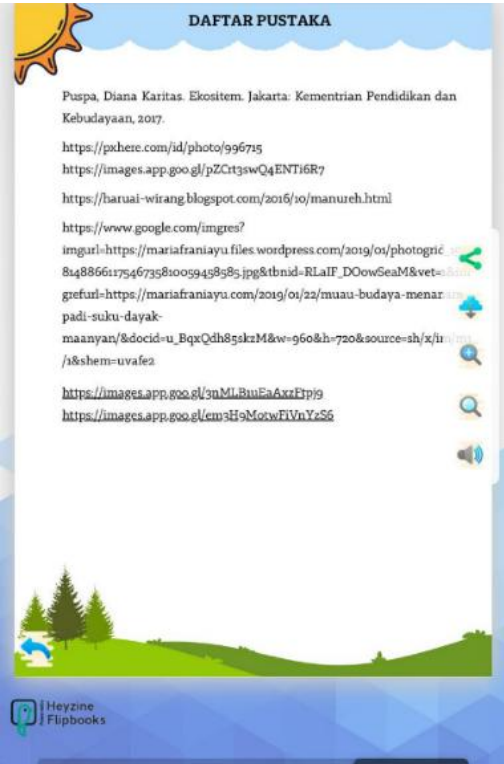
Ayo Berlatih



Glosarium



Daftar Pustaka

	Daftar Pustaka
--	-----------------------

Berdasarkan tampilan draft awal E-modul pada tabel di atas, dapat dilihat bahwa produk yang dirancang telah memuat komponen-komponen utama, meliputi cover, kata pengantar, daftar isi, pendahuluan, materi pembelajaran, latihan soal, glosarium, dan daftar pustaka. Setiap komponen disusun secara sistematis sesuai dengan urutan penyajian materi serta dirancang dengan mengintegrasikan unsur *etnosains* melalui tradisi *Bahuma* masyarakat Dayak Meratus sebagai konteks pembelajaran.

Pada tahap ini, E-modul masih berupa draft awal sehingga beberapa aspek, seperti tampilan, isi, dan fitur pendukung, masih memerlukan penyempurnaan. Oleh karena itu, draft awal tersebut selanjutnya akan melalui proses validasi oleh ahli materi dan ahli media pada tahap development. Hasil

validasi beserta saran perbaikan dari para validator akan menjadi dasar bagi peneliti dalam melakukan revisi dan penyempurnaan produk sehingga E-modul yang dikembangkan memenuhi kriteria kelayakan untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

c. *Development* (pengembangan)

Tahap *development* (pengembangan) merupakan tahap penyempurnaan rancangan awal (draft awal) E-modul yang telah dihasilkan pada tahap design menjadi produk yang layak digunakan dalam pembelajaran. Pada tahap ini, peneliti melakukan validasi terhadap E-modul yang dikembangkan untuk mengetahui tingkat kelayakan produk sebelum diimplementasikan kepada peserta didik. Validasi dilakukan oleh dua orang ahli materi dan dua orang ahli media menggunakan instrumen penilaian yang telah disusun berdasarkan aspek kelayakan isi, penyajian, bahasa, dan kegrafikan.

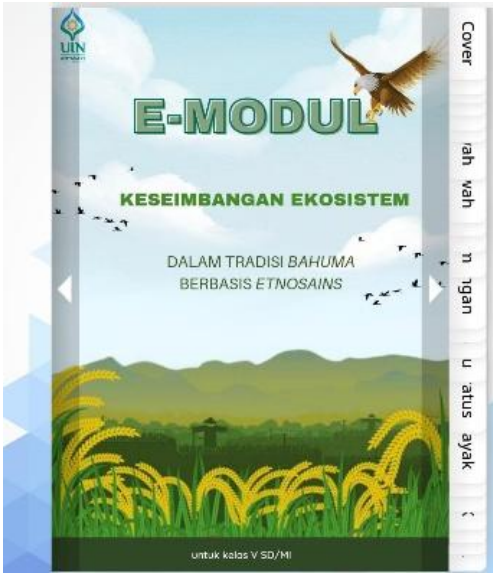
Selain memberikan penilaian dalam bentuk skor, para validator juga memberikan komentar dan saran perbaikan terhadap E-modul. Masukan tersebut menjadi bagian dari evaluasi formatif yang bertujuan untuk menyempurnakan produk sehingga sesuai dengan kebutuhan pembelajaran serta memenuhi kriteria kelayakan sebagai media pembelajaran.

Berdasarkan hasil validasi, E-modul memperoleh penilaian yang menunjukkan bahwa produk berada pada kategori layak digunakan. Meskipun demikian, peneliti tetap melakukan penyempurnaan terhadap beberapa bagian E-modul berdasarkan komentar dan saran yang diberikan oleh para validator. Hal ini dilakukan agar kualitas materi, tampilan, bahasa, dan fitur pendukung

E-modul menjadi lebih baik sebelum diimplementasikan dalam proses pembelajaran.

Adapun hasil perbaikan pada revisi tahap pertama disajikan pada tabel berikut:

Tabel 4.6 Revisi I E-Modul

Revisi I	Bagian
	Cover
	Kata Pengantar

 DAFTAR ISI KATA PENGANTAR..... i DAFTAR ISI..... ii PENDAHULUAN..... iv A. Identitas E-Modul..... iv B. Kompetensi Inti..... iv C. Kompetensi Dasar..... v D. Indikator..... v E. Tujuan Pembelajaran..... v F. Petunjuk Penggunaan E-Modul..... vi PEMBELAJARAN 1..... 1 A. Ekosistem..... 1 B. Rantai Makanan Pada Ekosistem Sawah..... 2 C. Jejak Jejak Manusia Pada Ekosistem Sawah..... 4 AYO BERLATIH..... 6 PEMBELAJARAN 2..... 7 A. Keseimbangan Ekosistem..... 7 B. Kegiatan Manusia Yang Mempengaruhi Keseimbangan Ekosistem..... 8 AYO BERLATIH..... 12	Daftar Isi
 PENDAHULUAN A. Identitas E-Modul Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam Kelas : V Jenis E-Modul : Keseimbangan Ekosistem dalam Tuntutan Raksasa Terhadap Ekosistem B. Kompetensi Inti K-1 : Mengetahui, memahami, dan menghargai apa yang diajarkan. K-2 : Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, santun, percaya diri, peduli, dan bertanggung jawab dalam berinteraksi dengan keluarga, teman, guru, dan tetangga, dan negara. K-3 : Menunjukkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif pada tingkat dasar dengan cara mengamati, menanya, dan mencoba berdasarkan rasa ingin tahunya tentang dirinya, makhluk ciptaan Tuhan dan kegiatannya, dan benda-benda yang dijumpainya di rumah, di sekolah, dan tempat bermain. K-4 : Menunjukkan keterampilan berfikir dan bertindak kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, dan komunikatif. Dalam bahasa yang jelas, sistematis, logis, dan kritis dalam karya yang estetis, dalam gerakan yang mencerminkan anak sehat, dan tindakan yang mencerminkan perilaku anak sesuai dengan tahap perkembangannya.	Pendahuluan

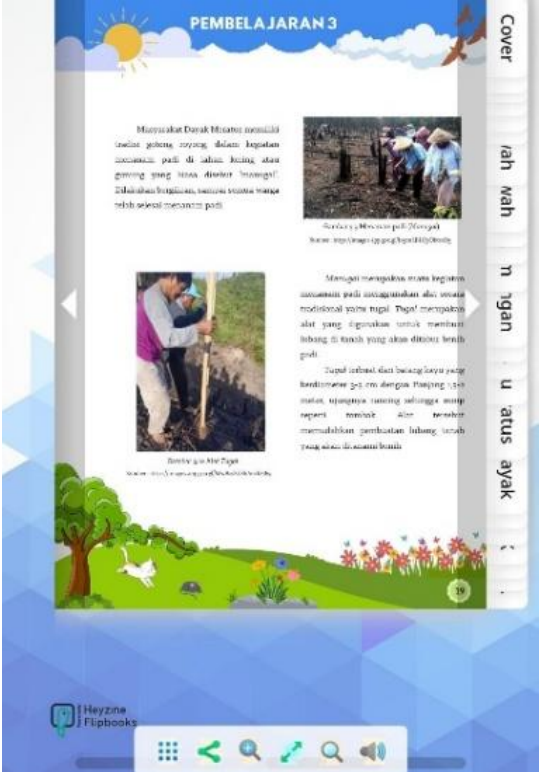
	Pendahuluan
	Pembelajaran 1

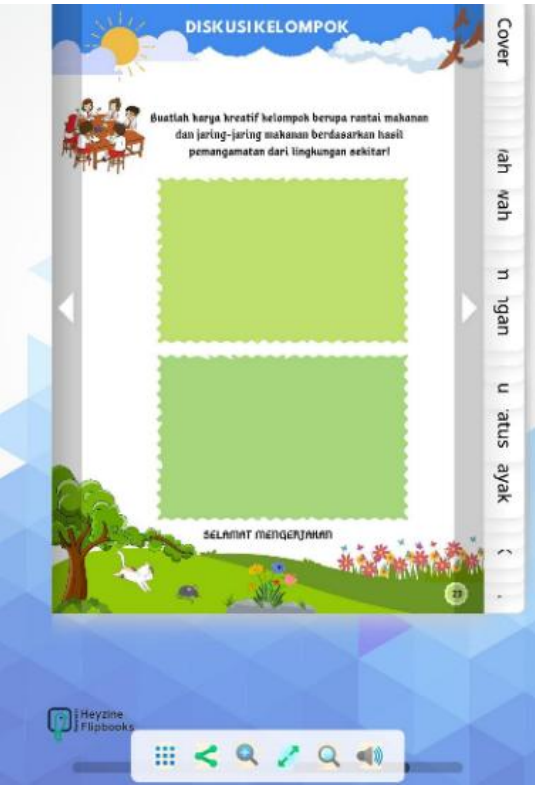
 PEMBELAJARAN 1 Siswa melalui belajar memahami masalah belajar dan untuk mengaitkan belajar. Makanan dan sumber energi lain menjadi salah satu faktor penting kehidupan yang keberadaannya akan memengaruhi kehidupan. Untuk keberadaannya akan memengaruhi kehidupan dalam sebuah rantai makanan. Dalam rantai makanan, ada makhluk hidup yang memiliki peran sebagai produsen, konsumen, dan pemangsa. Penjelasan mengenai peran tersebut terdapat pada video dibawah ini: Rantai Makanan Pada rantai makanan terjadi proses makan dan dimakan dalam urutan tertentu dalam suatu ekosistem yang terjadi secara teratur secara beraturan, siklus. Salah satu contoh rantai makanan adalah sebagai berikut: Pada ekosistem akan ada produsen, konsumen dan pemangsa. Produsen adalah tumbuhan yang melakukan fotosintesis. Konsumen adalah hewan yang memakan tumbuhan. Pemangsa adalah hewan yang memakan hewan lain. Contoh Rantai Makanan: Produsen (Tumbuhan) → Konsumen (Rabbit) → Pemangsa (Fox) → Pemangsa (Eagle) Heyzine Flipbooks	
 PEMBELAJARAN 1 C. Jaring-jaring Makanan pada Ekosistem Sawah Ekosistem adalah ekosistem, terdapat hubungan antara makhluk hidup, makanan yang menjadi rantai makanan, energi, siklus, dan faktor lain yang mempengaruhi kehidupan. Rantai makanan adalah urutan makan dan dimakan yang terjadi dalam ekosistem. Rantai makanan yang terjadi dalam ekosistem sawah adalah sebagai berikut: Produsen (Tumbuhan) → Konsumen (Rabbit) → Pemangsa (Fox) → Pemangsa (Eagle) Contoh Rantai Makanan: Produsen (Tumbuhan) → Konsumen (Rabbit) → Pemangsa (Fox) → Pemangsa (Eagle) Heyzine Flipbooks	Pembelajaran 1

	Pembelajaran 2
	Pembelajaran 2

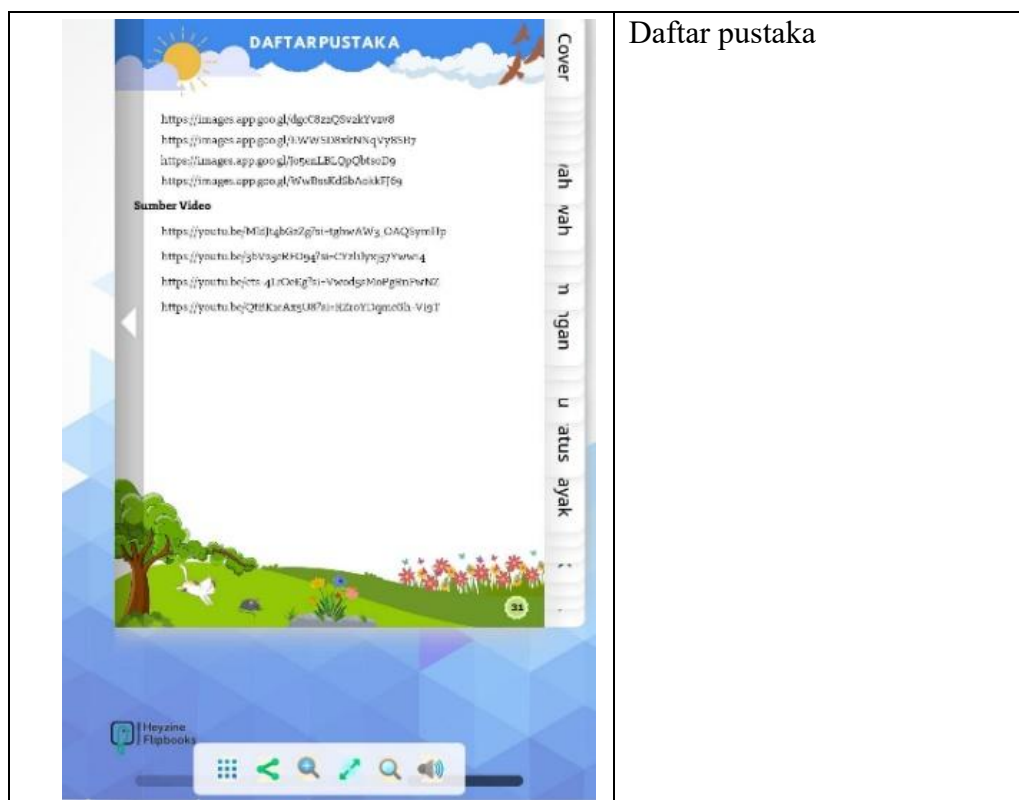
 AYO BERLATIH Setelah kamu mengamati materi diatas ayo pecahkan soal dibawah ini! 1. Apa yang dimaksud dengan keseimbangan ekosistem? 2. Jelaskan alasan bahwa ekosistem penting bagi kehidupan! 3. Sebutkan keuntungan perubahan ekosistem! 4. Sebutkan kerugian perubahan ekosistem! 5. Apa saja kegiatan manusia yang mengganggu ekosistem alam ? HeyZone Flipbooks	Ayo Berlatih
 PEMBELAJARAN 3 A. Pembukaan Lahan Baru Apakah kamu pernah mendengar di sekitar tempat tinggalmu pernah terjadi kebakaran hutan? Apakah kamu tau bagaimana cara membuka lahan baru? Pembukaan lahan baru adalah kegiatan untuk membuka lahan baru, yaitu dengan cara menebang pohon-pohon yang ada di lahan tersebut. Setelah itu, lahan tersebut akan ditanami dengan tanaman-tanaman baru. Penyebab kebakaran hutan dan lahan yaitu adanya kegiatan pembukaan lahan dengan teknik tebang-bakar dan hasil penebaran benih, dan ini bisa dibuktikan oleh para petani tradisional khususnya di daerah pedesaan ataupun masyarakat sekitar hutan yang masih menggunakan api dalam pembukaan lahan untuk penanaman kembali. Pembukaan lahan adalah sebuah sistem berbasis lahan pertanian, yaitu dari sisi biologis tanah di bidang tanah yang akan dibuka dengan membongkar dan membuka sebagian lahan untuk membuat lahan. HeyZone Flipbooks	Pembelajaran 3

	Pembelajaran 3
	Pembelajaran 3

	Pembelajaran 3
	Ayo Berlatih

	Diskusi Kelompok
	Rangkuman

	Glosarium
	Daftar pustaka



Berdasarkan hasil penilaian dan catatan pada angket validasi yang diberikan oleh ahli materi dan ahli media, diperoleh beberapa komentar dan saran sebagai dasar dalam melakukan penyempurnaan E-modul. Komentar dan saran tersebut merupakan bagian dari evaluasi formatif yang bertujuan memperbaiki kekurangan produk sebelum diimplementasikan. Adapun ringkasan komentar dan saran validator disajikan pada tabel berikut:

Tabel 4.7 Komentar dan Saran

No	Komentar dan Saran
1.	Tambahkan keunggulan E-modul pada bagian kata pengantar agar memberikan informasi mengenai kelebihan produk yang dikembangkan.
2.	Perbaiki rumusan tujuan pembelajaran agar sesuai dengan capaian pembelajaran dan materi yang disajikan.

3.	Perbaiki tata letak (layout) pada beberapa halaman E-modul agar lebih proporsional, rapi, dan konsisten.
4.	Gunakan jenis, ukuran, dan variasi huruf yang konsisten sehingga mudah dibaca oleh peserta didik.
5.	Sesuaikan ukuran, posisi, dan kualitas gambar agar terlihat lebih jelas serta mendukung penyampaian materi.
6.	Gunakan gambar atau foto nyata yang sesuai dengan materi untuk memperjelas konsep yang dipelajari.
7.	Tambahkan deskripsi atau keterangan pada setiap gambar agar informasi yang disampaikan lebih jelas.
8.	Perbaiki penggunaan bahasa agar kalimat lebih efektif, tidak bermakna ganda, serta sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia.
9.	Penulisan istilah atau bahasa asing disesuaikan dengan kaidah penulisan, yaitu menggunakan huruf miring (<i>italic</i>).
10.	Tambahkan evaluasi pada setiap materi pembelajaran untuk mengukur pemahaman peserta didik.
11.	Tambahkan kunci jawaban pada evaluasi akhir
12.	Susun glosarium dalam bentuk tabel agar lebih sistematis dan mudah dipahami.
13.	Tambahkan nama penulis serta sesuaikan penempatan identitas kelas pada cover E-modul.
14.	Tambahkan petunjuk penggunaan E-modul agar peserta didik lebih mudah mengoperasikan media pembelajaran.
15.	Perbaiki komposisi warna, tata letak gambar, dan tampilan halaman agar lebih menarik dan nyaman digunakan.

Berdasarkan hasil revisi tahap pertama, sebagian besar saran dari para validator telah ditindaklanjuti sehingga kualitas E-modul mengalami peningkatan yang signifikan. Namun, masih terdapat beberapa masukan yang bersifat penyempurnaan terhadap tampilan dan kemudahan penggunaan media. Oleh karena itu, peneliti melakukan revisi tahap kedua sebagai penyempurnaan akhir sebelum E-modul diimplementasikan kepada peserta didik. Adapun hasil revisi tahap kedua disajikan pada tabel:

Tabel 4.8 Revisi II E-Modul

Revisi II	Bagian Cover
	Bagian Cover
	Kata Pengantar dan Daftar Isi

	Daftar Isi dan Pendahuluan
	Pendahuluan

	Pembelajaran 1
	Pembelajaran 1

	Pembelajaran 1 dan Ayo berlatih
	Pembelajaran 2



Pembelajaran 2



Pembelajaran 2 dan Ayo Berlatih



Pembelajaran 3



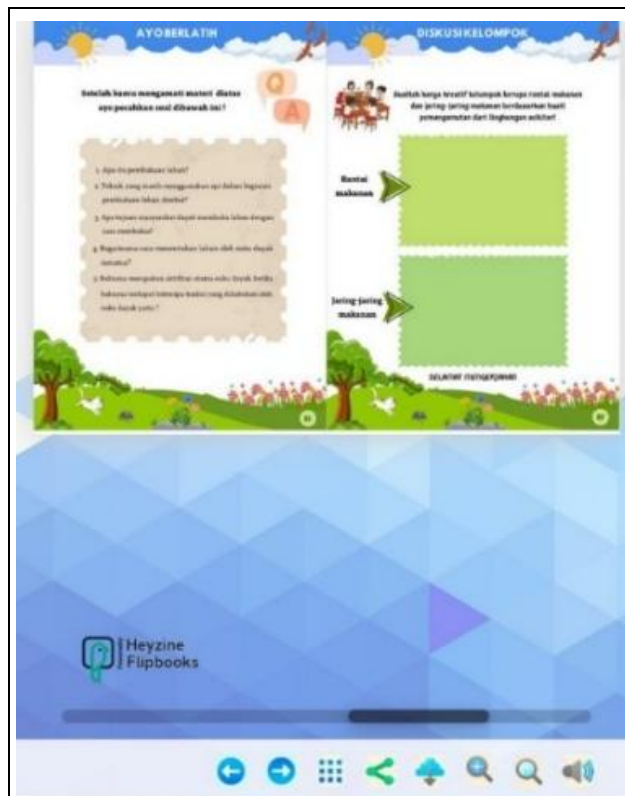
Pembelajaran 3



Pembelajaran 3



Pembelajaran 3



Ayo Berlatih dan Diskusi Kelompok



Evaluasi Akhir



Kunci Jawaban Evaluasi Akhir dan Rangkuman



Glosarium

Berdasarkan hasil revisi tahap pertama, seluruh saran dari validator telah ditindaklanjuti. Selanjutnya, peneliti melakukan penyempurnaan akhir sebelum E-modul diimplementasikan pada tahap berikutnya. Penyempurnaan tersebut dilakukan dengan mengubah posisi fitur bookmark sehingga tampilannya menjadi lebih rapi, tidak menutupi isi E-modul, serta memudahkan pengguna dalam berpindah antarbagian materi. Perubahan ini bertujuan untuk meningkatkan kenyamanan dan kemudahan penggunaan E-modul selama proses pembelajaran.

d. *Implementation* (implementasi),

Tahap implementasi merupakan tahap penerapan E-modul Keseimbangan Ekosistem dalam Tradisi *Bahuma* berbasis *etnosains* pada proses pembelajaran di kelas V SDN Inti Kebun Bunga 5 Banjarmasin. Sebelum pembelajaran dimulai, peneliti menyiapkan perangkat pendukung berupa laptop dan proyektor, kemudian memastikan bahwa E-modul dapat diakses melalui tautan (link) menggunakan Handphone masing-masing siswa.

Selanjutnya, peneliti menjelaskan tujuan pembelajaran, langkah-langkah kegiatan, serta cara mengoperasikan E-modul agar peserta didik dapat menggunakannya dengan baik. Kegiatan pembelajaran diawali dengan peneliti menampilkan E-modul melalui proyektor sebagai media pendukung, sementara peserta didik mengakses E-modul melalui perangkat masing-masing. Peneliti memandu peserta didik mempelajari materi secara bertahap mulai dari kegiatan pembelajaran pertama hingga kegiatan pembelajaran ketiga. Selama proses pembelajaran berlangsung, peneliti menjelaskan konsep keseimbangan

ekosistem yang diintegrasikan dengan tradisi *Bahuma* masyarakat Dayak Meratus melalui penyajian materi, gambar, ilustrasi, dan video yang terdapat pada E-modul.

Setelah penyampaian materi selesai, peserta didik mengerjakan latihan dan evaluasi yang tersedia pada E-modul. Kegiatan evaluasi diawali dengan menjawab soal secara bergantian di papan tulis, kemudian dilanjutkan dengan mengerjakan kuis berbasis permainan melalui tautan yang telah disediakan dalam E-modul. Pada akhir kegiatan, peserta didik mengisi angket respon sebagai bahan untuk mengetahui kepraktisan penggunaan E-modul dalam proses pembelajaran.

e. *Evaluation* (Evaluasi)

Tahap evaluasi pada penelitian ini menggunakan pendekatan evaluasi formatif yang dilakukan secara berkelanjutan pada setiap tahapan model ADDIE. Evaluasi formatif bertujuan untuk meninjau kembali setiap proses pengembangan E-modul Keseimbangan Ekosistem dalam Tradisi *Bahuma* berbasis *ethnosains* sehingga kekurangan yang ditemukan dapat segera diperbaiki sebelum produk digunakan dalam pembelajaran. Melalui evaluasi ini, peneliti memastikan bahwa setiap tahapan pengembangan telah sesuai dengan kebutuhan peserta didik, tujuan pembelajaran, serta menghasilkan produk yang valid, praktis, dan layak digunakan.

Evaluasi formatif dalam penelitian ini dilakukan sejak tahap analysis, design, development, hingga implementation. Pada setiap tahapan, peneliti melakukan peninjauan terhadap hasil yang telah diperoleh, kemudian

melakukan perbaikan apabila masih ditemukan kekurangan. Dengan demikian, proses pengembangan tidak hanya berfokus pada penyusunan produk, tetapi juga pada penyempurnaan produk secara bertahap hingga diperoleh E-modul yang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran. Adapun hasil evaluasi formatif pada setiap tahapan model ADDIE diuraikan sebagai berikut.

1) *Analysis* (analisis)

Pada tahap *analysis*, evaluasi formatif dilakukan dengan meninjau kembali hasil observasi, analisis bahan ajar, serta analisis kebutuhan yang telah dilakukan. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa pembelajaran masih didominasi oleh penggunaan buku paket, pemanfaatan media digital belum optimal, serta belum tersedia E-modul berbasis *ethnosains* yang mengintegrasikan tradisi *Bahuma* sebagai konteks pembelajaran. Selain itu, hasil evaluasi juga menunjukkan bahwa tradisi *Bahuma* memiliki keterkaitan dengan materi keseimbangan ekosistem sehingga layak dijadikan konteks pembelajaran. Berdasarkan hasil evaluasi tersebut, peneliti menetapkan pengembangan E-modul berbasis *ethnosains* yang dilengkapi dengan gambar, video, dan latihan interaktif sebagai solusi yang sesuai dengan kebutuhan guru dan peserta didik. Hasil evaluasi formatif pada tahap ini kemudian menjadi dasar dalam penyusunan rancangan awal E-modul pada tahap *design*.

2) *Design* (merancang)

Pada tahap *design*, evaluasi formatif dilakukan dengan meninjau kembali rancangan awal (draft awal) E-modul yang telah disusun

berdasarkan hasil analisis kebutuhan. Evaluasi ini bertujuan untuk memastikan bahwa struktur isi, desain tampilan, komponen pembelajaran, serta unsur *ethosains* yang diintegrasikan dalam E-modul telah sesuai dengan tujuan pembelajaran dan karakteristik peserta didik sebelum memasuki tahap pengembangan. Peninjauan dilakukan terhadap kelengkapan komponen E-modul, kesesuaian penyajian materi, tampilan visual, pemilihan gambar, video pembelajaran, serta sistem navigasi.

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa draft awal E-modul telah memuat komponen utama, seperti cover, kata pengantar, daftar isi, pendahuluan, materi pembelajaran, latihan soal, glosarium, dan daftar pustaka. Namun, masih terdapat beberapa aspek yang memerlukan penyempurnaan, di antaranya desain cover yang belum sepenuhnya merepresentasikan isi E-modul, penyajian video pembelajaran yang masih terbatas, tata letak (layout) yang belum proporsional, serta navigasi yang masih perlu disesuaikan agar lebih mudah digunakan oleh peserta didik.

Berdasarkan hasil evaluasi tersebut, peneliti melakukan penyempurnaan terhadap rancangan E-modul dengan merencanakan penggunaan visual yang lebih representatif terhadap materi dan tradisi *Bahuma*, menambahkan unsur multimedia berupa video pembelajaran, serta memperbaiki tata letak dan sistem navigasi agar lebih sistematis, menarik, dan mudah digunakan. Hasil evaluasi formatif pada tahap ini kemudian menjadi acuan dalam proses pengembangan dan validasi E-modul pada tahap development.

3) *Development* (Pengembangan)

Pada tahap *development*, evaluasi formatif dilakukan melalui proses validasi oleh ahli materi dan ahli media terhadap E-modul yang telah dikembangkan. Evaluasi ini bertujuan untuk memastikan bahwa E-modul telah memenuhi aspek kelayakan isi, penyajian materi, kebahasaan, tampilan media, serta kemudahan penggunaan sebelum diterapkan dalam proses pembelajaran. Selain memberikan penilaian terhadap tingkat kelayakan produk, para validator juga memberikan komentar dan saran sebagai dasar dalam penyempurnaan E-modul.

Hasil evaluasi formatif menunjukkan bahwa E-modul telah memenuhi kriteria kelayakan, namun masih terdapat beberapa aspek yang perlu diperbaiki. Masukan dari para validator meliputi penyempurnaan tujuan pembelajaran, perbaikan tata letak (layout), penyesuaian gambar agar lebih jelas dan representatif, perbaikan penggunaan jenis huruf (font), penambahan deskripsi pada gambar, penyempurnaan glosarium, penambahan evaluasi pada setiap materi pembelajaran, penambahan kunci jawaban, serta perbaikan penggunaan bahasa agar lebih efektif dan sesuai dengan kaidah penulisan.

Berdasarkan hasil evaluasi tersebut, peneliti melakukan revisi produk secara bertahap sesuai dengan komentar dan saran yang diberikan oleh para validator. Revisi pertama dilakukan terhadap aspek isi, tampilan, kebahasaan, dan kelengkapan komponen E-modul hingga seluruh saran utama telah terpenuhi. Selanjutnya, dilakukan revisi kedua berupa

penyempurnaan akhir pada aspek navigasi, yaitu penyesuaian letak fitur bookmark agar lebih rapi, tidak menutupi tampilan E-modul, dan lebih memudahkan peserta didik dalam berpindah antarbagian materi.

Melalui proses evaluasi formatif dan revisi yang dilakukan secara bertahap, kualitas E-modul mengalami peningkatan baik dari aspek materi maupun media. Seluruh masukan dari para validator telah ditindaklanjuti sehingga produk yang dihasilkan menjadi lebih sistematis, menarik, dan mudah digunakan dalam pembelajaran. Dengan demikian, hasil evaluasi pada tahap *development* menunjukkan bahwa E-modul telah memenuhi kriteria kelayakan berdasarkan penilaian ahli dan siap untuk diterapkan pada tahap *implementation*.

4) *Implementation* (implementasi)

Berdasarkan hasil evaluasi pada tahap *development*, E-modul yang telah dinyatakan layak berdasarkan penilaian ahli selanjutnya diterapkan dalam kegiatan pembelajaran di kelas. Pada tahap *implementation*, evaluasi formatif dilakukan selama proses penggunaan E-modul untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran, kemudahan peserta didik dalam mengakses dan mengoperasikan E-modul, serta mengidentifikasi kendala yang muncul selama proses pembelajaran berlangsung.

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa E-modul dapat digunakan dengan baik selama proses pembelajaran. Peserta didik dapat mengakses E-modul melalui tautan yang telah disediakan dan mengikuti kegiatan pembelajaran sesuai dengan alur yang telah dirancang. Selama

implementasi berlangsung, peserta didik dapat memanfaatkan berbagai fitur yang tersedia dalam E-modul, seperti video pembelajaran dan latihan soal. Meskipun terdapat kendala teknis pada salah satu perangkat peserta didik saat mengakses tautan E-modul, kendala tersebut dapat segera diatasi melalui pendampingan peneliti sehingga proses pembelajaran tetap berlangsung dengan baik.

Pada akhir kegiatan pembelajaran, peneliti membagikan angket respons kepada peserta didik untuk mengetahui tingkat kepraktisan E-modul. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa peserta didik memberikan respons positif terhadap penggunaan E-modul karena mudah dioperasikan, memiliki tampilan yang menarik, serta membantu mereka memahami materi keseimbangan ekosistem yang dikaitkan dengan tradisi *Bahuma* masyarakat Dayak Meratus.

Melalui evaluasi formatif pada tahap implementation, peneliti memperoleh gambaran mengenai keterlaksanaan penggunaan E-modul dalam pembelajaran serta tingkat kepraktisannya berdasarkan respons peserta didik. Berdasarkan hasil angket respons peserta didik, E-modul dinyatakan memenuhi kriteria praktis sehingga layak digunakan sebagai media pembelajaran di sekolah dasar. Dengan demikian, hasil evaluasi pada tahap implementation menunjukkan bahwa E-modul tidak hanya memenuhi aspek kevalidan berdasarkan penilaian ahli pada tahap development, tetapi juga memenuhi aspek kepraktisan berdasarkan hasil implementasi di kelas. Hasil evaluasi pada setiap tahapan tersebut selanjutnya menjadi dasar dalam

evaluasi akhir untuk menilai kualitas keseluruhan E-modul yang dikembangkan.

5) *Evaluation* (evaluasi)

Tahap *evaluation* merupakan tahap akhir dalam model ADDIE yang bertujuan untuk menilai keseluruhan proses pengembangan E-modul Keseimbangan Ekosistem dalam Tradisi *Bahuma* berbasis etnosains. Evaluasi yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan evaluasi formatif yang dilaksanakan secara berkelanjutan pada setiap tahapan, yaitu analysis, design, development, dan implementation. Melalui evaluasi formatif tersebut, setiap kekurangan yang ditemukan pada masing-masing tahapan dapat segera diperbaiki sehingga produk yang dikembangkan mengalami penyempurnaan secara bertahap sebelum digunakan dalam pembelajaran.

Hasil evaluasi formatif pada tahap analysis menunjukkan bahwa pengembangan E-modul didasarkan pada kebutuhan nyata di sekolah, yaitu belum tersedianya bahan ajar digital berbasis *etnosains* yang mengintegrasikan tradisi *Bahuma* dalam pembelajaran keseimbangan ekosistem. Selanjutnya, pada tahap design, evaluasi dilakukan terhadap rancangan awal E-modul untuk memastikan kesesuaian struktur isi, tampilan, penyajian materi, dan komponen pembelajaran sebelum memasuki tahap pengembangan.

Pada tahap *development*, evaluasi dilakukan melalui validasi oleh ahli materi dan ahli media. Proses ini menghasilkan berbagai komentar dan

saran yang menjadi dasar dalam melakukan revisi produk, baik pada aspek isi, kebahasaan, tampilan, maupun navigasi. Setelah seluruh masukan ditindaklanjuti melalui revisi bertahap, E-modul dinyatakan memenuhi kriteria kelayakan. Selanjutnya, pada tahap *implementation*, evaluasi dilakukan selama penggunaan E-modul dalam pembelajaran serta melalui angket respons peserta didik untuk mengetahui tingkat kepraktisan produk. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa E-modul dapat digunakan dengan baik dan memperoleh respon positif dari peserta didik.

Secara keseluruhan, evaluasi formatif yang dilakukan pada setiap tahapan pengembangan memberikan kontribusi dalam menghasilkan E-modul yang semakin baik dari aspek isi, tampilan, maupun kemudahan penggunaan. Berbagai masukan dari validator serta hasil implementasi di kelas telah menjadi dasar dalam penyempurnaan produk hingga diperoleh E-modul yang memenuhi kriteria valid dan praktis. Dengan demikian, E-modul Keseimbangan Ekosistem dalam Tradisi *Bahuma* berbasis *ethnosains* dinyatakan layak digunakan sebagai media pembelajaran bagi peserta didik kelas V sekolah dasar.

2. Hasil Kevalidan

E-modul Keseimbangan Ekosistem dalam Tradisi *Bahuma* berbasis *ethnosains* yang telah dikembangkan selanjutnya diuji tingkat kevalidannya melalui proses validasi oleh ahli materi dan ahli media. Validasi ini bertujuan untuk menilai kelayakan produk dari aspek isi, kebahasaan, penyajian, dan tampilan media sebelum diimplementasikan dalam pembelajaran. Selain memberikan penilaian

menggunakan instrumen validasi, para validator juga memberikan komentar dan saran sebagai dasar bagi peneliti dalam melakukan revisi dan penyempurnaan E-modul. Hasil validasi ahli materi dan ahli media disajikan sebagai berikut.

a. Berikut hasil validasi ahli materi:

1) Ibu Fitri Nur Hikmah, M. Pd.Si.

Tabel 4.9 Aspek Kelayakan Isi oleh Ibu Fitri Nur hikmah, M.Pd.Si

No	Apek Validasi	Jumlah Penilaian	Jumlah Maksimal	Persentasi Total
1.	Kesesuaian E-Modul dengan KI dan KD	12	12	100%
2.	Keakuratan materi	20	20	100%
3.	Kemuktahiran Materi	7	8	87,5%
4.	Mendorong Keingintahuan	7	8	87,5%
Total				375
Rata-rata				93,75
Kategori				Sangat Valid

Keterangan:

1. Uji validitas ahli materi pada aspek kelayakan isi oleh ibu Fitri Nur Hikmah, M. Pd.Si.
2. 85,01%-100%= sangat valid, 70,01%-85%= valid, 50,01%-70%= kurang valid, 0%-50%= tidak valid. (diadaptasi dari Shalilah et al, 2019)

Berdasarkan tabel penilaian yang dilakukan oleh validator ahli materi pada aspek kelayakan isi dapat diketahui dan memperoleh hasil 93,75% dengan kategori sangat layak dan melakukan revisi sesuai dengan saran atau masukan yang telah diberikan.

Tabel 4.10 Aspek Kelayakan Penyajian oleh Ibu Nur Hikmah, M.Pd.Si

No	Apek Validasi	Jumlah Penilaian	Jumlah Maksimal	Persentasi Total
1.	Teknik Penyajian	3	4	75%
2.	Pendukung Penyajian	14	20	70%
3.	Penyajian Pembelajaran	3	4	75%
Total				220
Rata-rata				73,33
Kategori				Valid

Keterangan:

1. Uji validitas ahli materi pada aspek kelayakan penyajian oleh ibu Fitri Nur Hikmah, M. Pd.Si.
2. 85,01-100%= sangat valid, 70,01%-85%= valid, 50,01%-70%= kurang valid, 0%-50%= tidak valid. (diadaptasi dari Shalilah et al, 2019)

Berdasarkan tabel penilaian yang dilakukan oleh validator ahli materi pada aspek kelayakan penyajian dapat diketahui dan memperoleh hasil 73,35% dengan kategori layak dan melakukan revisi sesuai dengan saran atau masukan yang telah diberikan.

Tabel 4.11 Aspek Kelayakan Bahasa oleh Ibu Fitri Nur Hikmah, M.Pd. Si

No	Apek Validasi	Jumlah Penilaian	Jumlah Maksimal	Persentasi Total
1.	Lugas	8	12	66,67%
2.	Komunikatif	3	4	75%
3.	Dialogis dan Interaktif	4	4	100%
4.	Kesesuaian dengan perkembangan peserta Didik	7	8	87,5%
5.	Kesesuaian dengan kaidah bahasa	6	8	75%
Total				404,17
Rata-rata				80,83
Kategori				Valid

Keterangan:

1. Uji validitas ahli materi pada aspek kelayakan bahasa oleh ibu Fitri Nur Hikmah, M. Pd.Si.
2. 85,01-100%= sangat valid, 70,01%-85%= valid, 50,01%-70%= kurang valid, 0%-50%= tidak valid. (diadaptasi dari Shalilah et al, 2019)

Berdasarkan tabel penilaian yang dilakukan oleh validator ahli materi pada aspek kelayakan bahasa dapat diketahui dan memperoleh hasil 80,83% dengan kategori layak dan melakukan revisi sesuai dengan saran atau masukan yang telah diberikan.

2) Ibu Siti Shalihah, S.Pd., M.S.

Tabel 4.12 Aspek Kelayakan Isi oleh Ibu Siti Shalihah, S.Pd. M.S.

No	Apek Validasi	Jumlah Penilaian	Jumlah Maksimal	Persentasi Total
1.	Kesesuaian E-Modul dengan KI dan KD	10	12	83,33%
2.	Keakuratan materi	17	20	85%
3.	Kemuktahiran Materi	8	8	100%
4.	Mendorong Keingintahuan	6	8	75%
Total				343,33
Rata-rata				85,83
Kategori				Sangat Valid

Keterangan:

1. Uji validitas ahli materi pada aspek kelayakan isi oleh ibu Siti Shalihah, S.Pd., M.S.
2. 85,01-100%= sangat valid, 70,01%-85%= valid, 50,01%-70%= kurang valid, 0%-50%= tidak valid. (diadaptasi dari Shalilah et al, 2019)

Berdasarkan tabel penilaian yang dilakukan oleh validator ahli materi pada aspek kelayakan isi dapat diketahui dan memperoleh hasil 85,83% dengan kategori sangat layak dan melakukan revisi sesuai dengan saran atau masukan yang telah diberikan.

Tabel 4.13 Aspek Kelayakan Penyajian oleh Ibu Siti Shalihah, S.Pd. M.S.

No	Apek Validasi	Jumlah Penilaian	Jumlah Maksimal	Persentasi Total
1.	Teknik Penyajian	4	4	100%
2.	Pendukung Penyajian	19	20	95%
3.	Penyajian Pembelajaran	3	4	75%
Total				270
Rata-rata				90
Kategori				Sangat Valid

Keterangan:

1. Uji validitas ahli materi pada aspek kelayakan penyajian oleh ibu Siti Shalihah, S.Pd., M.S.
2. 85,01-100%= sangat valid, 70,01-85%= valid, 50,01%-70%= kurang valid, 0%-50%= tidak valid. (diadaptasi dari Shalilah et al, 2019)

Berdasarkan tabel penilaian yang dilakukan oleh validator ahli materi pada aspek kelayakan penyajian dapat diketahui dan memperoleh hasil 90% dengan kategori sangat layak dan melakukan revisi sesuai dengan saran atau masukan yang telah diberikan.

Tabel 4.14 Aspek Kelayakan Bahasa oleh Ibu Siti Shalihah, S.Pd. M.S.

No	Apek Validasi	Jumlah Penilaian	Jumlah Maksimal	Persentasi Total
1.	Lugas	11	12	91,67%
2.	Komunikatif	4	4	100%
3.	Dialogis dan Interaktif	4	4	100%
4.	Kesesuaian dengan perkembangan peserta Didik	6	8	75%
5.	Kesesuaian dengan kaidah bahasa	7	8	87,5%
Total				454,17
Rata-rata				90,83
Kategori				Sangat Valid

Keterangan:

1. Uji validitas ahli materi pada aspek kelayakan bahasa oleh ibu Siti Shalihah, S.Pd., M.S.
2. 85,01-100%= sangat valid, 70,01-85%= valid, 50,01%-70%= kurang valid, 0%-50%= tidak valid. (diadaptasi dari Shalilah et al, 2019)

Berdasarkan tabel penilaian yang dilakukan oleh validator ahli materi pada aspek kelayakan bahasa dapat diketahui dan memperoleh hasil 90,83% dengan kategori sangat layak dan melakukan revisi sesuai dengan saran atau masukan yang telah diberikan.

3) Bapak Rifqi Fahrory, S.Pd.

Tabel 4.15 Aspek Kelayakan Isi oleh bapak Rifqi Fahrory, S. Pd.

No	Apek Validasi	Jumlah Penilaian	Jumlah Maksimal	Persentasi Total
1.	Kesesuaian E-Modul dengan KI dan KD	11	12	91,67%
2.	Keakuratan materi	18	20	90%
3.	Kemuktahiran Materi	7	8	87,5%
4.	Mendorong keingintahuan	7	8	87,5%
Total				356,67
Rata-rata				89,17
Kategori				Sangat Valid

Keterangan:

1. Uji validitas ahli materi pada aspek kelayakan isi oleh bapak Rifqi Fahrory, S.Pd.
2. 85,01-100%= sangat valid, 70,01%-85%= valid, 50,01%-70%= kurang valid, 0%-50%= tidak valid. (diadaptasi dari Shalilah et al, 2019)

Berdasarkan tabel penilaian yang dilakukan oleh validator ahli materi pada aspek kelayakan isi dapat diketahui dan memperoleh hasil 89,17% dengan kategori sangat layak dan melakukan revisi sesuai dengan saran atau masukan yang telah diberikan.

Tabel 4.16 Aspek Kelayakan Penyajian oleh Bapak Rifqi Fahrory, S. Pd

No	Apek Validasi	Jumlah Penilaian	Jumlah Maksimal	Persentasi Total
1.	Teknik Penyajian	4	4	100%
2.	Pendukung Penyajian	19	20	95%
3.	Penyajian Pembelajaran	3	4	75%
Total				270
Rata-rata				90
Kategori				Sangat Valid

Keterangan:

1. Uji validitas ahli materi pada aspek kelayakan penyajian oleh bapak Rifqi Fahrory, S.Pd.
2. 85,01-100%= sangat valid, 70,01%-85%= valid, 50,01%-70%= kurang valid, 0%-50%= tidak valid. (diadaptasi dari Shalilah et al, 2019)

Berdasarkan tabel penilaian yang dilakukan oleh validator ahli materi pada aspek kelayakan penyajian dapat diketahui dan memperoleh hasil 90% dengan kategori sangat layak dan melakukan revisi sesuai dengan saran atau masukan yang telah diberikan.

Tabel 4.17 Aspek Kelayakan Bahasa oleh Bapak Rifqi Fahrory, S.Pd

No	Apek Validasi	Jumlah Penilaian	Jumlah Maksimal	Persentasi Total
1.	Lugas	11	12	91,67%
2.	Komunikatif	3	4	75%
3.	Dialogis dan Interaktif	3	4	75%
4.	Kesesuaian dengan perkembangan peserta Didik	7	8	87,5%
5.	Kesesuaian dengan kaidah bahasa	8	8	100%
Total				429,17
Rata-rata				85,83
Kategori				Sangat Valid

Keterangan:

1. Uji validitas ahli materi pada aspek kelayakan bahasa oleh bapak Rifqi Fahrory, S.Pd.
2. 85,01-100%= sangat valid, 70,01%-85%= valid, 50,01%-70%= kurang valid, 0%-50%= tidak valid. (diadaptasi dari Shalilah et al, 2019)

Berdasarkan tabel penilaian yang dilakukan oleh validator ahli materi pada aspek kelayakan bahasa dapat diketahui dan memperoleh hasil 85,83% dengan kategori sangat layak dan melakukan revisi sesuai dengan saran atau masukan yang telah diberikan.

4) Ibu Aldania Safitri S.Pd

Tabel 4.18 Aspek Kelayakan Isi Ibu Aldania Safitri, S.Pd

No	Apek Validasi	Jumlah Penilaian	Jumlah Maksimal	Persentase Total
1.	Kesesuaian E-Modul dengan KI dan KD	10	12	83,33%
2.	Keakuratan materi	18	20	90%
3.	Kemuktahiran Materi	8	8	100%
4.	Mendorong Keingintahuan	8	8	100%
Total				373,33
Rata-rata				93,33
Kategori				Sangat Valid

Keterangan:

1. Uji validitas ahli materi pada aspek kelayakan isi oleh ibu Aldania Safitri S.Pd
2. 85,01-100%= sangat valid, 70,01%-85%= valid, 50,01%-70%= kurang valid, 00%-50%= tidak valid. (diadaptasi dari Shalilah et al, 2019)

Berdasarkan tabel penilaian yang dilakukan oleh validator ahli materi pada aspek kelayakan isi dapat diketahui dan memperoleh hasil 93,33% dengan kategori sangat layak dan melakukan revisi sesuai dengan saran atau masukan yang telah diberikan.

Tabel 4.29 Aspek Kelayakan Penyajian oleh Ibu Aldania Safitri, S. Pd

No	Apek Validasi	Jumlah Penilaian	Jumlah Maksimal	Persentasi Total
1.	Teknik Penyajian	4	4	100%
2.	Pendukung Penyajian	20	20	100%
3.	Penyajian Pembelajaran	3	4	75%
Total				275
Rata-rata				91,67
Kategori				Sangat Valid

Keterangan:

1. Uji validitas ahli materi pada aspek kelayakan penyajian oleh ibu Aldania Safitri S.Pd
2. 85,01-100%= sangat valid, 70,01-85%= valid, 50,01%-70%= kurang valid, 0%-50%= tidak valid. (diadaptasi dari Shalilah et al, 2019)

Berdasarkan tabel penilaian yang dilakukan oleh validator ahli materi pada aspek kelayakan penyajian dapat diketahui dan memperoleh hasil 91,67% dengan kategori sangat layak dan melakukan revisi sesuai dengan saran atau masukan yang telah diberikan.

Tabel 4.30 Aspek Keyakan Bahasa oleh Ibu Aldania Safitri, S.Pd

No	Apek Validasi	Jumlah Penilaian	Jumlah Maksimal	Persentasi Total
1.	Lugas	10	12	83,33%
2.	Komunikatif	4	4	100%
3.	Dialogis dan Interaktif	4	4	100%
4.	Kesesuaian dengan perkembangan peserta Didik	6	8	75%
5.	Kesesuaian dengan kaidah bahasa	8	8	100%
Total				458,33
Rata-rata				91,66
Kategori				Sangat Valid

Keterangan:

1. Uji validitas ahli materi pada aspek kelayakan bahasa oleh ibu Aldania Safitri S.Pd
2. 85,01-100%= sangat valid, 70,01-85%= valid, 50,01%-70%= kurang valid, 0%-50%= tidak valid. (diadaptasi dari Shalilah et al, 2019)

Berdasarkan tabel penilaian yang dilakukan oleh validator ahli materi pada aspek kelayakan bahasa dapat diketahui dan memperoleh hasil 93,33% dengan kategori sangat layak dan melakukan revisi sesuai dengan saran atau masukan yang telah diberikan.

b. Berikut hasil validasi ahli media:

1) Ibu Fitri Nur Hikmah, M. Pd.Si.

Tabel 4.21 Aspek Kelayakan Kegrafikan isi oleh Ibu Fitri Nur Hikmah, M. Pd.Si

No	Apek Validasi	Jumlah Penilaian	Jumlah Maksimal	Persentasi Total
1.	Ukuran Model	7	8	87,5%
2.	Desain Sampul (Cover)	26	36	72,22%
3.	Desain Isi E-Modul	75	100	75%
Total				234,72
Rata-rata				78,24
Kategori				Valid

Keterangan:

1. Uji validitas ahli materi pada aspek kelayakan kegrafikan isi oleh ibu Fitri Nur Hikmah, M. Pd.Si.
2. 85,01-100%= sangat valid, 70,01%-85%= valid, 50,01%-70%= kurang valid, 0%-50%= tidak valid. (diadaptasi dari Shalilah et al, 2019)

Berdasarkan tabel penilaian yang dilakukan oleh validator ahli media pada aspek kelayakan kegrafikan isi dapat diketahui dan memperoleh hasil 78,24 % dengan kategori layak dan melakukan revisi sesuai dengan saran atau masukan yang telah diberikan.

2) Ibu Siti Shalihah, S.Pd., M.S.

Tabel 4.22 Aspek Kelayakan Kegrafikan isi oleh Ibu Siti Shalihah, S.Pd., M.S.

No	Apek Validasi	Jumlah Penilaian	Jumlah Maksimal	Persentase Total
1.	Ukuran Model	6	8	75%
2.	Desain Sampul (Cover)	32	36	88,89%
3.	Desain Isi E-Modul	82	100	82%
Total				245,89
Rata-rata				81,96
Kategori				Valid

Keterangan:

1. Uji validitas ahli materi pada aspek kelayakan kegrafikan isi oleh ibu Siti Shalihah, S.Pd., M.S.
2. 85,01-100%= sangat valid, 70,01%-85%= valid, 50,01%-70%= kurang valid, 0%-50%= tidak valid. (diadaptasi dari Shalilah et al, 2019)

Berdasarkan tabel penilaian yang dilakukan oleh validator ahli media pada aspek kelayakan kegrafikan isi dapat diketahui dan memperoleh hasil 81,96 % dengan kategori layak dan melakukan revisi sesuai dengan saran atau masukan yang telah diberikan.

3) Bapak Rifqi Fahrory, S.Pd.

Tabel 4.23 Aspek Kelayakan Kegrafikan Isi oleh bapak Rifqi Fahrory, S.Pd.

No	Apek Validasi	Jumlah Penilaian	Jumlah Maksimal	Persentase Total
1.	Ukuran Model	5	8	62,5%
2.	Desain Sampul (Cover)	31	36	86,11%
3.	Desain Isi E-Modul	90	100	90%
Total				238,61
Rata-rata				79,53
Kategori				Valid

Keterangan:

1. Uji validitas ahli materi pada aspek kelayakan kegrafikan isi oleh bapak Rifqi Fahrory, S.Pd.
2. 85,01-100%= sangat valid, 70,01%-85%= valid, 50,01%-70%= kurang valid, 0%-50%= tidak valid. (diadaptasi dari Shalilah et al, 2019)

Berdasarkan tabel penilaian yang dilakukan oleh validator ahli media pada aspek kelayakan kegrafikan isi dapat diketahui dan memperoleh hasil 79,53 % dengan kategori layak dan melakukan revisi sesuai dengan saran atau masukan yang telah diberikan.

4) Ibu Aldania Safitri, S.Pd.

Tabel 4.24 Aspek Kelayakan Kegrafikan isi oleh Ibu Aldania Safitri, S.Pd.

No	Apek Validasi	Jumlah Penilaian	Jumlah Maksimal	Persentase Total
1.	Ukuran Model	8	8	100%
2.	Desain Sampul (Cover)	35	36	97,22%
3.	Desain Isi E-Modul	93	100	93%
Total				290,22
Rata-rata				96,74
Kategori				Sangat Valid

Keterangan:

1. Uji validitas ahli materi pada aspek kelayakan kegrafikan isi oleh ibu Siti Shalihah, S.Pd., M.S.
2. 85,01-100%= sangat valid, 70,01%-85%= valid, 50,01%-70%= kurang valid, 0%-50%= tidak valid. (diadaptasi dari Shalilah et al, 2019)

Berdasarkan tabel penilaian yang dilakukan oleh validator ahli media pada aspek kelayakan kegrafikan isi dapat diketahui dan memperoleh hasil 96,74 % dengan kategori sangat layak dan melakukan revisi sesuai dengan saran atau masukan yang telah diberikan.

Dari keempat validator tersebut peneliti mendapatkan kesimpulan bahwa kualitas modul perkalian yang dibuatnya memiliki kualitas yang baik ditinjau dari segi kelayakan isi, kelayakan bahasa, kelayakan penyajian, kelayakan kegrafikan dan sesuai karakteristik pembelajaran. Rekapilasi dari validasi aspek media dan aspek materi pada e-modul adalah seperti terdapat pada tabel berikut :

a. Validator Ahli Materi

Tabel 4.25 Hasil 4 Validator Ahli Materi

No.	Aspek Penilaian	Ibu Fitri Nur Hikmah, M. Pd.Si	Ibu Siti Shalihah, S.Pd., M.S	Bapak Rifqi Fahrory, S.Pd	Ibu Aldania S.pd	Total aspek	Rata-rata aspek
1.	Kelayakan Isi	93,75	85,83	89,17	93,33	362,08	90,52
2.	Kelayakan Penyajian	73,33	90	90	91,67	345,00	86,25
3.	Kelayakan Bahasa	80,83	90,83	85,83	91,66	349,15	87,29
Rata – rata keseluruhan		82,64	88,89	88,33	92,22	-	88,02
Kategori		Sangat Valid	Sangat Valid	Sangat Valid	Sangat Valid	-	Sangat Valid

Keterangan:

1. 4 Validator ahli materi
2. 85,01-100%= sangat valid, 70,01%-85%= valid, 50,01%-70%= kurang valid, 0%-50%= tidak valid. (diadaptasi dari Shalilah et al, 2019)

Berdasarkan tabel penilaian yang dilakukan oleh siswa dapat diketahui dan memperoleh hasil 88,02 % dengan kategori sangat valid.

b. Validator ahli media

Tabel 4.26 Hasil 4 Validator Ahli Media

No.	Aspek Penilaian	Ibu Fitri Nur Hikmah, M. Pd.Si	Ibu Siti Shalihah, S.Pd., M.S	Bapak Rifqi Fahrory, S.Pd	Ibu Aldania S.pd	Total aspek	Rata-rata aspek
1.	Ukuran Model	87,50	75	62,5	100	325,00	81,25
2.	Desain Sampul (Cover)	72,22	88,89	86,11	97,22	344,44	86,11
3.	Desain Isi E-Modul	75	82	90	93	350,00	87,50
Rata – rata keseluruhan		78,24	81,96	79,54	96,74	-	84,49
Kategori		Valid	Valid	Valid	Sangat Valid		Valid

Keterangan:

1. 4 Validator ahli media
2. 85,01-100%= sangat valid, 70,01%-85%= valid, 50,01%-70%= kurang valid, 0%-50%= tidak valid. (diadaptasi dari Shalilah et al, 2019)

Berdasarkan tabel penilaian yang dilakukan oleh siswa dapat diketahui dan memperoleh hasil 84,49 % dengan kategori sangat valid.

3. Hasil uji coba pengguna melalui angket respon siswa

Setelah melakukan uji coba produk, peneliti menyebarkan angket respon siswa untuk mengetahui data tanggapan siswa diperoleh melalui pengisian instrumen angket respon yang mencakup aspek kemudahan memahami materi, kemenarikan desain, dan motivasi belajar. Adapun data hasil uji coba pengguna melalui angket respon siswa oleh 14 siswa dapat dilihat pada tabel:

a. Angket respon siswa oleh M Ibrahimsyah

Tabel 4.27 Hasil Uji Coba Pengguna oleh M. Ibrahimsyah

No	Apek Validasi	Jumlah Penilaian	Jumlah Maksimal	Persentasi Total
1.	Cakupan Materi	21	28	75%
2.	Penyajian	24	24	100%
3.	Kemandirian Belajar	12	12	100%
4.	Motivasi Belajar	5	8	62,5%
Total				337,5
Rata-rata				84,37
Kategori				Valid

Keterangan:

1. Uji coba pengguna oleh M. Ibrahimsyah.

85,01-100%= sangat valid, 70,01%-85%= valid, 50,01%-70%= kurang valid, 0%-50%= tidak valid. (diadaptasi dari Shalilah et al, 2019)

Berdasarkan tabel penilaian yang dilakukan oleh siswa dapat diketahui dan memperoleh hasil 84,37 % dengan kategori valid.

b. Angket respon siswa oleh Muhammad Kaeyza Hady

Tabel 4.28 Hasil Uji Coba Pengguna oleh Muhammad Kaeyza Hady

No	Apek Validasi	Jumlah Penilaian	Jumlah Maksimal	Persentasi Total
1.	Cakupan Materi	28	28	100%
2.	Penyajian	23	24	95,83%
3.	Kemandirian Belajar	11	12	91,67%
4.	Motivasi Belajar	8	8	100%
Total				387,5
Rata-rata				96,87
Kategori				Sangat Valid

Keterangan:

1. Uji coba pengguna oleh Muhammad Kaeyza Hady.

2. 85,01-100%= sangat valid, 70,01%-85%= valid, 50,01%-70%= kurang valid, 0%-50%= tidak valid. (diadaptasi dari Shalilah et al, 2019)

Berdasarkan tabel penilaian yang dilakukan oleh siswa dapat diketahui dan memperoleh hasil 96,87 % dengan kategori sangat valid.

c. Angket respon siswa oleh Muthmainah

Tabel 4.29 Hasil Uji Coba Pengguna oleh Muthmainah

No	Apek Validasi	Jumlah Penilaian	Jumlah Maksimal	Persentasi Total
1.	Cakupan Materi	24	28	85,71%
2.	Penyajian	22	24	91,67%
3.	Kemandirian Belajar	10	12	83,33%
4.	Motivasi Belajar	8	8	100%
Total				360,71
Rata-rata				90,17
Kategori				Sangat Valid

Keterangan:

1. Uji coba pengguna oleh Muthmainah
2. 85,01-100%= sangat valid, 70,01%-85%= valid, 50,01%-70%= kurang valid, 0%-50%= tidak valid. (diadaptasi dari Shalilah et al, 2019)

Berdasarkan tabel penilaian yang dilakukan oleh siswa dapat diketahui dan memperoleh hasil 90,17 % dengan kategori sangat valid.

d. Angket respon siswa oleh Muhammad Farhan

Tabel 4.30 Hasil Uji Coba Pengguna oleh Muhammad Farhan

No	Apek Validasi	Jumlah Penilaian	Jumlah Maksimal	Persentasi Total
1.	Cakupan Materi	21	28	75%
2.	Penyajian	18	24	75%
3.	Kemandirian Belajar	9	12	75%
4.	Motivasi Belajar	6	8	75%

Total	300
Rata-rata	75
Kategori	Valid

Keterangan:

1. Uji coba pengguna oleh Muhammad Farhan
2. 85,01-100%= sangat valid, 70,01%-85%= valid, 50,01%-70%= kurang valid, 0%-50%= tidak valid. (diadaptasi dari Shalilah et al, 2019)

Berdasarkan tabel penilaian yang dilakukan oleh siswa dapat diketahui dan memperoleh hasil 75 % dengan kategori valid.

e. Angket respon siswa oleh Tristan Timothynatanael Sinaga

Tabel 4.31 Hasil Uji Coba Pengguna oleh Tristan Timothynatanael Sinaga

No	Apek Validasi	Jumlah Penilaian	Jumlah Maksimal	Persentasi Total
1.	Cakupan Materi	23	28	82,14%
2.	Penyajian	22	24	91,67%
3.	Kemandirian Belajar	11	12	91,67%
4.	Motivasi Belajar	8	8	100%
Total				365,48
Rata-rata				91,37
Kategori				Sangat Valid

Keterangan:

1. Uji coba pengguna oleh Tristan Timothynatanael Sinaga
2. 85,01-100%= sangat valid, 70,01%-85%= valid, 50,01%-70%= kurang valid, 0%-50%= tidak valid. (diadaptasi dari Shalilah et al, 2019)

Berdasarkan tabel penilaian yang dilakukan oleh siswa dapat diketahui dan memperoleh hasil 91,37 % dengan kategori sangat valid.

f. Angket respon siswa oleh Ahmad Zakir Hari Kusuma

Tabel 4.32 Hasil Uji Coba Pengguna oleh Ahmad Zakir hari Kusuma

No	Apek Validasi	Jumlah Penilaian	Jumlah Maksimal	Persentasi Total
1.	Cakupan Materi	24	28	85,71%
2.	Penyajian	18	24	75%
3.	Kemandirian Belajar	9	12	75%
4.	Motivasi Belajar	7	8	87,5%
Total				323,21
Rata-rata				80,80
Kategori				Valid

Keterangan:

1. Uji coba pengguna oleh Ahmad Zakir Hari Kusuma
2. 85,01-100%= sangat valid, 70,01%-85%= valid, 50,01%-70%= kurang valid, 0%-50%= tidak valid. (diadaptasi dari Shalilah et al, 2019)

Berdasarkan tabel penilaian yang dilakukan oleh siswa dapat diketahui dan memperoleh hasil 80,80 % dengan kategori valid.

g. Angket respon siswa oleh Sheira Zhaquilla Naqiyya

Tabel 4.33 Hasil Uji Coba Pengguna oleh Sheira Zhaquilla Naqiyya

No	Apek Validasi	Jumlah Penilaian	Jumlah Maksimal	Persentasi Total
1.	Cakupan Materi	22	28	78,57%
2.	Penyajian	24	24	75%
3.	Kemandirian Belajar	10	12	83,33%
4.	Motivasi Belajar	7	8	87,5%
Total				349,4
Rata-rata				87,35
Kategori				Sangat Valid

Keterangan:

1. Uji coba pengguna oleh Sheira Zhaquilla Naqiyya

2. 85,01-100%= sangat valid, 70,01%-85%= valid, 50,01%-70%= kurang valid, 0%-50%= tidak valid. (diadaptasi dari Shalilah et al, 2019)

Berdasarkan tabel penilaian yang dilakukan oleh siswa dapat diketahui dan memperoleh hasil 87,35 % dengan kategori sangat valid.

h. Angket respon siswa oleh Miqdad

Tabel 4.34 Hasil Uji Coba Pengguna oleh Miqdad

No	Apek Validasi	Jumlah Penilaian	Jumlah Maksimal	Persentasi Total
1.	Cakupan Materi	22	28	78,57%
2.	Penyajian	16	24	66,67%
3.	Kemandirian Belajar	8	12	66,67%
4.	Motivasi Belajar	6	8	75%
Total				286,91
Rata-rata				71,72
Kategori				Valid

Keterangan:

1. Uji coba pengguna oleh Miqdad
2. 85,01-100%= sangat valid, 70,01%-85%= valid, 50,01%-70%= kurang valid, 0%-50%= tidak valid. (diadaptasi dari Shalilah et al, 2019)

Berdasarkan tabel penilaian yang dilakukan oleh siswa dapat diketahui dan memperoleh hasil 71,72 % dengan kategori valid.

i. Angket respon siswa oleh Rendy Halomoan Sidabutar

Tabel 4.35 Hasil Uji Coba Pengguna oleh Rendy Halomoan Sidabutar

No	Apek Validasi	Jumlah Penilaian	Jumlah Maksimal	Persentasi Total
1.	Cakupan Materi	22	28	78,57%
2.	Penyajian	17	24	70,83%
3.	Kemandirian Belajar	8	12	66,67%
4.	Motivasi Belajar	6	8	75%

Total	291,07
Rata-rata	72,76
Kategori	Valid

Keterangan:

1. Uji coba pengguna oleh Rendy Halomoan Sidabutar
2. 85,01-100%= sangat valid, 70,01%-85%= valid, 50,01%-70%= kurang valid, 0%-50%= tidak valid. (diadaptasi dari Shalilah et al, 2019)

Berdasarkan tabel penilaian yang dilakukan oleh siswa dapat diketahui dan memperoleh hasil 72,76 % dengan kategori valid.

j. Angket respon siswa oleh Muhammad Efrizal Dermawan

Tabel 4.36 Hasil Uji Coba Pengguna oleh Muhammad Efrizal Dermawan

No	Apek Validasi	Jumlah Penilaian	Jumlah Maksimal	Persentasi Total
1.	Cakupan Materi	22	28	78,57%
2.	Penyajian	21	24	87,5%
3.	Kemandirian Belajar	12	12	100%
4.	Motivasi Belajar	8	8	100%
Total				366,07
Rata-rata				84,01
Kategori				Valid

Keterangan:

1. Uji coba pengguna oleh Muhammad Efrizal Dermawan
2. 85,01-100%= sangat valid, 70,01%-85%= valid, 50,01%-70%= kurang valid, 0%-50%= tidak valid. (diadaptasi dari Shalilah et al, 2019)

Berdasarkan tabel penilaian yang dilakukan oleh siswa dapat diketahui dan memperoleh hasil 84,01 % dengan kategori valid.

k. Angket respon siswa oleh Aina Fairus Nabila

Tabel 4.37 Hasil Uji Coba Pengguna oleh Aina Fairus Nabila

No	Apek Validasi	Jumlah Penilaian	Jumlah Maksimal	Persentasi Total
1.	Cakupan Materi	28	28	100%
2.	Penyajian	21	24	87,5%
3.	Kemandirian Belajar	11	12	91,67%
4.	Motivasi Belajar	7	8	87,5%
Total				366,67
Rata-rata				91,66
Kategori				Sangat Valid

Keterangan:

1. Uji coba pengguna oleh Aina Fairus Nabila
2. 85,01-100%= sangat valid, 70,01%-85%= valid, 50,01%-70%= kurang valid, 0%-50%= tidak valid. (diadaptasi dari Shalilah et al, 2019)

Berdasarkan tabel penilaian yang dilakukan oleh siswa dapat diketahui dan memperoleh hasil 91,66 % dengan kategori sangat valid.

l. Angket respon siswa oleh Gwenn Naiara Putri

Tabel 4.38 Hasil Uji Coba Pengguna oleh Gwenn Naiara Putri

No	Apek Validasi	Jumlah Penilaian	Jumlah Maksimal	Persentasi Total
1.	Cakupan Materi	26	28	92,86%
2.	Penyajian	18	24	75%
3.	Kemandirian Belajar	9	12	75%
4.	Motivasi Belajar	6	8	75%
Total				317,86
Rata-rata				79,46
Kategori				Valid

Keterangan:

1. Uji coba pengguna oleh Gwenn Naiara Putri

2. 85,01-100%= sangat valid, 70,01%-85%= valid, 50,01%-70%= kurang valid, 0%-50%= tidak valid. (diadaptasi dari Shalilah et al, 2019)

Berdasarkan tabel penilaian yang dilakukan oleh siswa dapat diketahui dan memperoleh hasil 79,46 % dengan kategori valid.

m. Angket respon siswa oleh Nur Afifah Ramadhani

Tabel 4.39 Hasil Uji Coba Pengguna oleh Nur Afifah Ramadhani

No	Apek Validasi	Jumlah Penilaian	Jumlah Maksimal	Persentasi Total
1.	Cakupan Materi	21	28	75%
2.	Penyajian	21	24	87,5%
3.	Kemandirian Belajar	10	12	83,33%
4.	Motivasi Belajar	7	8	87,5%
Total				333,33
Rata-rata				83,33
Kategori				Valid

Keterangan:

1. Uji coba pengguna oleh Nur Afifah Ramadhani
2. 85,01-100%= sangat valid, 70,01%-85%= valid, 50,01%-70%= kurang valid, 0%-50%= tidak valid. (diadaptasi dari Shalilah et al, 2019)

Berdasarkan tabel penilaian yang dilakukan oleh siswa dapat diketahui dan memperoleh hasil 83,33 % dengan kategori valid.

n. Angket respon siswa oleh Carissa Azzahra

Tabel 4.40 Hasil Uji Coba Pengguna oleh Carissa Azzahra

No	Apek Validasi	Jumlah Penilaian	Jumlah Maksimal	Persentasi Total
1.	Cakupan Materi	26	28	92,86%
2.	Penyajian	24	24	100%
3.	Kemandirian Belajar	12	12	100 %
4.	Motivasi Belajar	8	8	100 %

Total	392,86
Rata-rata	98,21
Kategori	Sangat Valid

Keterangan:

1. Uji coba pengguna oleh Carissa Azzahra
2. 85,01-100%= sangat valid, 70,01%-85%= valid, 50,01%-70%= kurang valid, 0%-50%= tidak valid. (diadaptasi dari Shalilah et al, 2019)

Berdasarkan tabel penilaian yang dilakukan oleh siswa dapat diketahui dan memperoleh hasil 98,21 % dengan kategori sangat valid.

4. Hasil uji coba oleh 14 siswa

Uji coba pengguna melalui angket respon siswa terhadap E-Modul Keseimbangan Ekosistem dalam Tradisi *Bahuma* berbasis Etnosains. Hasil dari uji coba pengguna ini diambil dari 14 orang siswa SDN Inti Kebun Bunga 5. Berikut hasil uji coba pengguna pada tabel:

Tabel 4.41 Hasil Uji Coba Pengguna oleh 14 Siswa

No.	Indikator penilaian	Jumlah butir	Skor maksimal	Jumlah skor siswa	Jumlah skor ideal	Persentase
1.	Cakupan materi	7	28	330	392	84,18%
2.	Penyajian	6	24	289	336	86,01%
3.	Kemandirian belajar	3	12	142	168	84,52%
4.	Motivasi belajar	2	8	97	112	86,61%
Rata – rata keseluruhan						85,12%
Kategori						Sangat baik

Keterangan:

1. Angket respon dari 14 siswa
2. Kategori penilaian 85-100%= Sangat baik, 70 - 85%= Baik, 60 - 70% Cukup baik, 50 - 60%= Kurang baik, > 50%= Tidak baik (Sugiyono, 2010 diadaptasi oleh Shalilah et al, 2019, h.31)

Hasil dari angket respon siswa mendapatkan skor 85,12%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa e-modul keseimbangan ekosistem dalam tradisi *bahuma* berbasis *ethnosains* termasuk kategori sangat baik untuk digunakan.

B. Pembahasan

1. Pengembangan E-Modul Keseimbangan Ekosistem dalam Tradisi *Bahuma* Berbasis Etnosains

Penelitian ini menghasilkan produk berupa E-modul Keseimbangan Ekosistem dalam Tradisi *Bahuma* berbasis *ethnosains* yang dikembangkan menggunakan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*). Model ADDIE dipilih karena memiliki tahapan yang sistematis sehingga memudahkan peneliti dalam mengembangkan produk sesuai dengan kebutuhan peserta didik.

Pada tahap *analysis*, peneliti melakukan analisis kebutuhan melalui observasi, wawancara, serta analisis bahan ajar yang digunakan di sekolah. Hasil analisis menunjukkan bahwa pembelajaran masih didominasi oleh penggunaan buku paket, pemanfaatan media digital belum optimal, serta belum tersedia bahan ajar berbasis *ethnosains* yang mengintegrasikan tradisi *Bahuma* dalam pembelajaran sains. Selain itu, materi keseimbangan ekosistem memiliki keterkaitan yang erat dengan aktivitas masyarakat Dayak Meratus dalam tradisi *Bahuma*, sehingga tradisi tersebut dipilih sebagai konteks pembelajaran. Berdasarkan hasil analisis tersebut, peneliti mengembangkan E-modul yang memadukan materi keseimbangan

ekosistem dengan kearifan lokal serta dilengkapi gambar, video pembelajaran, dan latihan soal interaktif.

Tahap *design* dilakukan dengan menyusun rancangan awal E-modul yang meliputi penyusunan materi, tujuan pembelajaran, pemilihan ilustrasi, video, serta desain tampilan. E-modul dirancang menggunakan platform Heyzine Flipbook agar dapat diakses melalui telepon pintar maupun laptop. Penyajian materi disusun secara sistematis dengan memperhatikan karakteristik peserta didik sekolah dasar, sehingga materi tidak hanya mudah dipahami, tetapi juga menarik untuk dipelajari.

Selanjutnya, pada tahap *development*, rancangan awal E-modul direalisasikan menjadi produk yang siap divalidasi. Proses pengembangan dilanjutkan dengan validasi oleh ahli materi dan ahli media untuk menilai kelayakan isi, penyajian, kebahasaan, tampilan media, serta kemudahan penggunaan. Berdasarkan komentar dan saran dari para validator, peneliti melakukan revisi secara bertahap, meliputi penyempurnaan tujuan pembelajaran, perbaikan tata letak, penyesuaian gambar, penyempurnaan penggunaan bahasa, penambahan evaluasi pada setiap materi, penambahan kunci jawaban, penyempurnaan glosarium, serta penyesuaian letak fitur *bookmark*. Revisi tersebut menghasilkan E-modul yang lebih baik dari segi isi maupun tampilan.

Pada tahap *implementation*, E-modul diterapkan kepada peserta didik kelas V SDN Inti Kebun Bunga 5. Selama proses pembelajaran, peserta didik dapat mengakses E-modul melalui perangkat masing-masing dengan pendampingan peneliti. Penyajian materi yang dilengkapi gambar, video, dan latihan interaktif membantu peserta didik mengikuti pembelajaran dengan lebih aktif. Meskipun

terdapat kendala teknis pada salah satu perangkat peserta didik, kendala tersebut dapat diatasi sehingga pembelajaran tetap berlangsung dengan baik.

Tahap *evaluation* dilakukan secara formatif pada setiap tahapan pengembangan. Evaluasi dilakukan mulai dari analisis kebutuhan, penyusunan desain, validasi ahli, revisi produk, hingga implementasi di kelas. Melalui evaluasi formatif tersebut, setiap masukan dari validator dan kendala yang ditemukan selama implementasi dijadikan dasar untuk menyempurnakan E-modul sehingga diperoleh produk yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Dengan demikian, proses pengembangan menggunakan model ADDIE menghasilkan E-modul yang tidak hanya mengintegrasikan konsep keseimbangan ekosistem dengan tradisi *Bahuma*, tetapi juga memenuhi aspek kelayakan untuk digunakan sebagai media pembelajaran di sekolah dasar.

2. Kevalidan E-Modul Keseimbangan Ekosistem dalam Tradisi *Bahuma* Berbasis Etnosains

Kevalidan E-modul pada penelitian ini diperoleh melalui proses validasi oleh empat validator yang terdiri atas dua dosen, satu guru sekolah dasar, dan satu praktisi pendidikan. Validasi dilakukan untuk mengetahui kelayakan E-modul sebelum diterapkan dalam proses pembelajaran. Penilaian meliputi aspek kelayakan isi, penyajian, kebahasaan, serta aspek media yang mencakup ukuran E-modul, desain sampul, dan desain isi.

Hasil validasi ahli materi menunjukkan bahwa E-modul memperoleh rata-rata persentase sebesar 88,02% dengan kategori sangat valid. Hasil tersebut menunjukkan bahwa materi yang disajikan telah sesuai dengan capaian

pembelajaran, tujuan pembelajaran, serta karakteristik peserta didik sekolah dasar. Selain itu, pengintegrasian konsep keseimbangan ekosistem dengan tradisi *Bahuma* dinilai mampu memberikan pengalaman belajar yang lebih kontekstual sehingga peserta didik dapat menghubungkan konsep sains dengan kehidupan sehari-hari.

Sementara itu, hasil validasi ahli media memperoleh rata-rata persentase sebesar 84,49% dengan kategori valid. Penilaian tersebut menunjukkan bahwa E-modul telah memenuhi aspek tampilan media, meliputi desain sampul, tata letak, pemilihan jenis huruf, kualitas gambar, serta navigasi yang memudahkan peserta didik dalam menggunakan E-modul. Meskipun demikian, para validator memberikan beberapa komentar dan saran untuk menyempurnakan produk, seperti perbaikan tata letak, penyesuaian gambar agar lebih jelas, penyempurnaan penggunaan bahasa, penambahan evaluasi pada setiap materi pembelajaran, penyempurnaan glosarium, penambahan kunci jawaban, serta penyesuaian letak fitur *bookmark*. Seluruh masukan tersebut telah ditindaklanjuti melalui revisi secara bertahap hingga diperoleh produk akhir yang lebih baik.

Hasil validasi tersebut menunjukkan bahwa E-modul yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kelayakan baik dari aspek materi maupun media. Dengan demikian, E-modul Keseimbangan Ekosistem dalam Tradisi *Bahuma* berbasis *ethnosains* dinyatakan layak digunakan sebagai media pembelajaran bagi peserta didik kelas V sekolah dasar.

3. Uji Coba Pengguna

Kepraktisan E-modul diketahui melalui angket respons yang diberikan kepada 14 peserta didik kelas V SDN Inti Kebun Bunga 5 setelah menggunakan E-

modul dalam kegiatan pembelajaran. Penilaian kepraktisan meliputi empat aspek, yaitu cakupan materi, penyajian, kemandirian belajar, dan motivasi belajar.

Hasil angket respons peserta didik menunjukkan bahwa E-modul memperoleh rata-rata persentase sebesar 85,12% dengan kategori sangat baik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa E-modul mudah digunakan, memiliki tampilan yang menarik, serta membantu peserta didik memahami materi keseimbangan ekosistem. Penyajian materi yang dilengkapi dengan gambar, video pembelajaran, latihan soal, dan kuis interaktif memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik dibandingkan penggunaan buku paket saja.

Selain itu, pengintegrasian tradisi *Bahuma* masyarakat Dayak Meratus ke dalam materi pembelajaran membuat peserta didik lebih mudah menghubungkan konsep keseimbangan ekosistem dengan kehidupan nyata. Pembelajaran yang disajikan secara kontekstual tersebut mampu meningkatkan minat dan motivasi peserta didik selama mengikuti proses pembelajaran. Hal ini terlihat dari antusiasme peserta didik saat menggunakan E-modul, mengakses video pembelajaran, mengerjakan latihan soal, serta menyelesaikan kuis interaktif yang tersedia.