

## VALIDITAS *E-MODUL* BERBASIS ESD TOPIK PENGOLAHAN LIMBAH RUMAH TANGGA UNTUK SEKOLAH DASAR

Yunita Susanti<sup>1</sup>., Ghullam Hamdu<sup>2</sup>., Agnestasia Ramadhani Putri<sup>3</sup>

<sup>123</sup>Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Pendidikan Indonesia  
Email: yunita5ts@upi.edu, ghullamh2012@upi.edu, agnestasiarp@upi.edu

### INFO ARTIKEL

#### Riwayat Artikel:

Diterima: 02-Juli-2023

Disetujui: 10-Januari-2024

#### Kata Kunci:

*E-modul*; ESD; Limbah

### ABSTRAK

**Abstrak:** Dalam pembelajaran, diperlukan sebuah wadah berupa bahan ajar atau alat bantu ajar yang dapat memudahkan pendidik dalam menyampaikan materi di abad 21 yang menggunakan teknologi sebagai penunjang pembelajaran. Bahan pembelajaran harus berisi tidak hanya teks, tetapi juga elemen yang mampu menarik perhatian istilah-istilah penting dan terus memotivasi peserta didik dengan tetap berorientasi terhadap kompetensi yang ingin dicapai. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan bahan ajar berupa modul elektronik yang telah dikategorikan layak untuk diujicobakan. Penelitian ini menggunakan model pengembangan DBR atau *Design Based Research*. Namun, pada penelitian ini tidak melakukan uji coba pada peserta didik dikarenakan keterbatasan waktu, tenaga, dan sumber daya. Oleh karena itu pada tahap uji coba dan refleksi tidak dilaksanakan. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah wawancara dan studi literatur. Instrumen pengumpulan data menggunakan kuisioner berbentuk rating scale yang diujikan kepada ahli media dan ahli materi menggunakan skala likert. Hasil perolehan penilaian pada validasi ahli media dan ahli materi secara berurut mendapatkan skor 91,6% dan skor 91% dengan kategori sangat layak. Dengan kesimpulan bahwa pengembangan e-modul dinyatakan layak diujicobakan pada pembelajaran.

**Abstract:** In learning, a container is needed in the form of teaching materials or teaching aids that can facilitate educators in delivering material in the 21st century that uses technology as a support for learning. Learning materials must contain not only text, but also elements that are able to draw attention to important terms and continue to motivate learners while remaining oriented towards the competencies to be achieved. This research aims to produce teaching materials in the form of electronic modules that have been categorised as feasible to be tested. This research uses the DBR or *Design Based Research* development model. However, this study did not conduct trials on students due to limited time, energy, and resources. Therefore, the trial and reflection stages were not carried out. The data collection methods used were interviews and literature studies. The data collection instrument used a questionnaire in the form of a rating scale which was tested on media experts and material experts using a Likert scale. The results of the assessment on the validation of media experts and material experts respectively get a score of 91.6% and a score of 91% with a very feasible category. With the conclusion that the development of e-modules is declared feasible to be trialled in learning.



This is an open access article under the *BY-SA* license

### A. LATAR BELAKANG

Bahan ajar cetak berbentuk modul dapat memberikan kemudahan untuk digunakan oleh peserta didik dalam memahami suatu materi secara konteks dan menyeluruh. Sebagaimana yang dinyatakan (Isniatun, 2011) bahwasanya karakteristik bahan ajar adalah mampu membelajarkan peserta didik secara mandiri, dapat menjelaskan dengan se jelas mungkin dalam memberikan pemahaman materi bagi peserta didik pada proses pembelajaran. Memanfaatkan teknologi dalam ranah pendidikan dapat mendorong peserta didik untuk dapat belajar dan memecahkan masalah secara mandiri. Salah satu upaya pendidik dalam hal tersebut adalah dengan menggunakan bahan ajar berupa modul elektronik (E-modul). Triyono (2021) menyatakan bahwasanya pendidik dapat menyajikan materi dalam bentuk e-modul yang berupa deskripsi, latihan-latihan, atau dapat menambahkan video animasi/film.

Bahan pembelajaran elektronik dengan demikian harus berisi tidak hanya teks, tetapi juga elemen yang mampu menarik perhatian istilah-istilah penting dan juga terus memotivasi peserta didik dengan tetap berorientasi terhadap kompetensi yang ingin dicapai. Salah satu kompetensi yang harus dimiliki oleh peserta didik adalah memahami dan memiliki sikap peduli terhadap lingkungan dan pelestariannya bagi kehidupan mendatang. Untuk dapat menanamkan kompetensi tersebut dalam pembelajaran adalah dengan mengintegrasikan ESD pada bahan ajar yang digunakan. Hal ini selaras dengan (Yanti & Hamdu, 2021) bahwasannya salah satu upaya dalam

mengintegrasikan aspek ESD pada pembelajaran yaitu memasukkan konsep pilar-pilar ESD ke dalam materi bahan ajar yang dapat dijadikan sebagai pedoman peserta didik ketika pembelajaran secara mandiri. Adapun pilar-pilar ESD meliputi lingkungan, sosial, dan ekonomi, yang melengkapi proses pembelajaran peserta didik serta mengarahkan pendidik untuk menciptakan suasana belajar yang lebih interaktif. Beberapa isu esensial ESD yang menjadi tema utama pembelajaran berkaitan tentang keanekaragaman hayati, ekosistem, pengelolaan sumber daya, dan perubahan iklim (Tilbury & Mulà, 2009). Dengan demikian, pembelajaran berkelanjutan diperlukan peserta didik untuk peningkatan kesadaran dan keterlibatan interaksi, salah satunya adalah menjaga sumber daya lingkungan dengan memerhatikan isu pengolahan limbah rumah tangga. Pengolahan limbah rumah tangga sebagai suatu langkah dalam meningkatkan kepedulian kebudayaan dan lingkungan bagi peserta didik yang berorientasi terhadap pemanfaatan sumber daya alam. Keterampilan abad 21 identik dengan pembelajaran yang menekankan akan kesadaran global, literasi ekonomi, dan masalah kesehatan (Rawung dkk., 2021). Berkaitan dengan revolusi dan perkembangan teknologi, pendidikan seyogyanya perlu memasukkan pembelajaran yang dapat mempengaruhi hubungan antara manusia, masyarakat, lingkungan, dan sosial-ekonomi. Untuk mewujudkannya, mengembangkan perangkat pembelajaran seperti e-modul dengan berorientasi pada pendidikan untuk pembangunan berkelanjutan menjadi langkah yang tepat.

Penelitian yang membahas terkait pembelajaran ESD sudah banyak dilakukan diantaranya penelitian dari Aisy & Gunansyah (2020) mengenai pemahaman konsep dan penerapan terhadap ESD tenaga pendidik di sekolah, penelitian dari Rachmadanti & Gunansyah (2020) mengenai representatif muatan aspek ESD pada buku ajar kemendikbud, maupun penelitian dari Marwa & Hamdu (2021) mengenai pengintegrasian ESD pembelajaran IPA. Konsep ESD telah melakukan penyesuaian dengan kurikulum yang terdapat di sekolah. Misalnya, terkait salah satu isu esensial ESD mengenai pengelolaan sumber daya alam terdapat dalam perumusan indikator yang tercantum di kurikulum 2013 pada kompetensi “Menjelaskan pentingnya upaya keseimbangan dan pelestarian sumber daya alam di lingkungannya” (Kemendikbud, 2018). Namun data lapangan menyatakan bahwa banyaknya pendidik yang masih awam perihal ESD dan bahkan tidak mengetahui integrasi pembelajaran yang tersusun berdasarkan kurikulum sudah sesuai dengan konsep ESD. Hal ini berdasarkan pada penelitian dari Salam & Hamdu (2022) yang mengemukakan bahwasanya pendidik tidak menyadari kesesuaian konsep ESD yang terdapat pada kurikulum sehingga dalam pembelajaran pendidik belum mengintegrasikan ESD secara eksplisit.

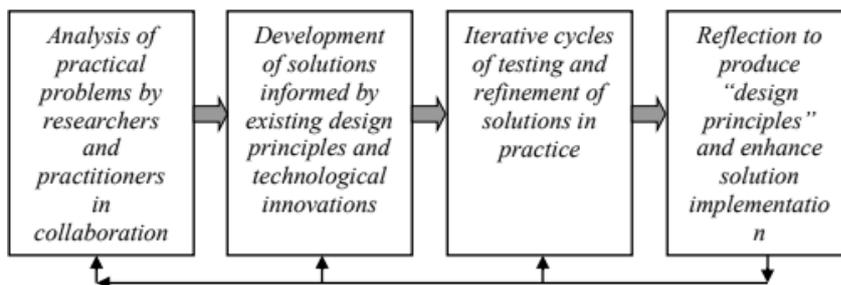
Beberapa penelitian yang menjadi fakta pendukung bagi penelitian ini yakni penelitian yang dilakukan oleh Nasution, dkk (2020) mengenai perangkat pembelajaran berbasis *Education For Sustainable Development* Pada Mata Pelajaran IPS Di Sekolah Menengah Pertama. Penelitian ini memiliki kesamaan terhadap penelitian yang akan dilakukan yakni mengintegrasikan aspek *Education for Sustainable Development* (ESD) pada pembelajaran. Namun, terdapat perbedaan yakni pada penelitian tersebut dilakukan pada mata pelajaran IPS Sekolah Menengah Pertama (SMP), sedangkan penelitian yang akan dilakukan konteks mata pelajarannya yaitu pada mata pelajaran IPA di Sekolah Dasar. Kemudian terdapat pula penelitian yang dilakukan oleh Kusumaningrum, dkk (2022) mengenai penelitian “Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berbasis *Education for Sustainable Development* (ESD) Berpotensi Meningkatkan Kemampuan Kognitif Siswa Kelas X” dengan hasil penelitian yang mengungkapkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan modul elektronik terbukti bermanfaat khususnya dalam meningkatkan perkembangan kognitif peserta didik. Penelitian ini relevan dengan penelitian yang akan dilakukan sebab mengintegrasikan aspek-aspek *Education for Sustainable Development* pada modul elektronik pembelajaran. Namun, yang membedakan adalah bahwa peneliti akan melakukan pembaharuan dengan mengangkat topik mengenai “Pengolahan Limbah Rumah Tangga untuk Sekolah Dasar”. Beberapa penelitian tersebut yang menjadi sebab dari penelitian ini sebagai penelitian pendukung adanya kesenjangan yang ditemukan. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan bahan ajar berupa E-modul berbasis *Education for Sustainable Development* dengan berfokus pada topik pengolahan limbah rumah tangga untuk sekolah dasar. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dalam pembelajaran di sekolah dasar dan bagi peneliti lain yang akan mengembangkan bahan ajar.

Adapun rumusan masalah penelitian ini meliputi: 1) bagaimanakah proses pengembangan E-modul berbasis ESD dengan berfokus pada topik pengolahan limbah rumah tangga untuk sekolah dasar? 2) bagaimanakah kelayakan E-modul berbasis ESD dengan berfokus pada topik pengolahan limbah rumah tangga untuk sekolah dasar?. Sehingga tujuan penelitian pengembangan ini adalah untuk memperoleh hasil pengembangan E-modul berbasis ESD dengan berfokus pada topik pengolahan limbah rumah tangga untuk sekolah dasar dan mengetahui kelayakan E-modul berbasis ESD dengan berfokus pada topik pengolahan limbah rumah tangga untuk sekolah dasar.

## **B. METODE PENELITIAN**

Penelitian dilakukan dengan metode penelitian pengembangan, DBR atau *Design Based Research*. Menggunakan penelitian DBR berdasarkan pada tujuan penelitian ini yakni difokuskan mengenai pengembangan

bahan ajar digital berbasis ESD topik Pengolahan Limbah Rumah Tangga untuk Sekolah Dasar. Hal tersebut sesuai dengan yang dikemukakan oleh (Hamdu, 2016) menyatakan bahwasanya *Design Based Research* (DBR) dimaknai dengan suatu rangkaian pendekatan dengan tujuan memperoleh hasil teori-teori baru, suatu benda, serta praktik yang menentukan dan berpotensi berdampak terhadap suatu proses pembelajaran secara alami. Adapun dalam pengembangan ini menggunakan model yang mengacu pada (Amiel & Reeves, 2008) dengan tahapan-tahapan yang digambarkan melalui bagan sebagai berikut:



Gambar 1. Tahapan *Design-Based Research* yang digunakan dalam penelitian

*Design Based Research* memiliki beberapa proses inti menurut Reeves (Amiel & Reeves, 2008) yakni sebagai berikut: (1) Identifikasi dan analisis masalah oleh penelitian dan praktisi secara kolaboratif, (2) Mengembangkan solusi berdasarkan teori, design principle, inovasi dan teknologi, (3) Melakukan uji coba dan perbaikan secara berulang, (4) Refleksi untuk menghasilkan prinsip desain dan meningkatkan implementasi dari solusi. Penelitian ini dilakukan di 2 (dua) tempat yang berbeda yakni SDN 2 Sukasenang dan SDN Bantargedang. Waktu penelitian yang dilakukan pada bulan Januari 2023 - Agustus 2023. Uji coba produk pada penelitian ini dengan melibatkan responden yakni ahli media, dan ahli materi untuk mengetahui kelayakan produk yang dikembangkan. Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan adalah kuesioner yang telah divalidasi secara internal oleh ahli. Akan tetapi, pada penelitian ini tidak melakukan uji coba pada peserta didik hal tersebut dikarenakan keterbatasan waktu, tenaga, dan sumber daya, oleh karena itu pada tahap uji coba dan refleksi tidak dilaksanakan. Kemudian, data dikumpulkan dengan menggunakan teknik wawancara, dan validasi.

Instrumen yang digunakan yakni; lembar validasi media pembelajaran e-modul berbasis ESD topik Pengolahan Limbah Rumah Tangga untuk Sekolah Dasar dan lembar validasi materi pembelajaran e-modul berbasis ESD topik Pengolahan Limbah Rumah Tangga untuk Sekolah Dasar. Instrumen penelitian dilakukan untuk mengetahui beberapa aspek yakni kelayakan isi, kesesuaian topik, materi terhadap pilar ESD, keterbacaan, dan penyajian e-modul pada konten materi, kemudian aspek kegrafikan, konsistensi, organisasi, karakteristik e-modul, dan tampilan pada konten media. Komponen yang terdapat pada angket yakni judul validasi, petunjuk pengisian validasi, tabel aspek, indikator, alternatif penilaian, dan kesimpulan.

Analisis data dilaksanakan melalui beberapa tahap. Pada tahap pertama peneliti melakukan koding data hasil dari sebaran angket yang diklasifikasikan berdasarkan kategori-kategori. Tahap berikutnya dilakukan pendeskripsian secara kualitatif hasil wawancara dengan tenaga pendidik dan validasi ahli dengan menghubungkan hasil data dan informasi yang berkenaan terhadap fokus penelitian. Tahap akhir yakni dengan menyusun kesimpulan berdasarkan pembahasan. Data yang telah dikumpulkan disajikan dalam bentuk tabel atau grafik. Adapun teknik analisis data kualitatif yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini diadopsi dari model Miles dan Huberman (Miles dkk., 2019). Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini yakni secara kualitatif yang diperoleh dari studi pendahuluan (wawancara) dan kuantitatif yang diperoleh dari angket penilaian. Hasil data kuantitatif menurut (Riduwan, 2018) dapat dihitung dengan perhitungan sederhana sebagai berikut:

$$P = \frac{\sum x}{\sum xi} \times 100\%$$

Keterangan:

- P = Persentase skor kriterium
- $\sum x$  = Jumlah keseluruhan skor perolehan
- $\sum xi$  = Jumlah keseluruhan skor ideal
- 100 % = Konstanta

Nilai skor persentase yang diperoleh selanjutnya direkapitulasikan berdasarkan kategori kelayakan dari bahan ajar yang telah dilakukan penilaian. Kategori untuk menentukan kelayakan suatu media atau bahan ajar dapat diamati berdasarkan Tabel 1 berikut ini:

**Tabel 2.** Penilaian Validasi Ahli Materi E-Modul Topik Pengolahan Limbah Rumah Tangga untuk Sekolah Dasar

No	Interval (P)	Kriteria Tingkat Kelayakan
1	80% – 100%	Sangat Layak/ Sangat Baik/ Sangat Setuju
2	66% – 79%	Layak/ Baik/ Setuju
3	56% – 65%	Kurang Layak/ Kurang Baik/ Kurang Setuju
4	0 – 55%	Tidak Layak/ Tidak Baik/ Tidak Setuju

Sumber: Diadopsi dari (Ratnasari dkk., 2020)

Berdasarkan data tabel 1, maka produk pengembangan akan dapat digunakan apabila memperoleh skor penilaian telah memenuhi kriteria kelayakan dengan tingkat kualitas materi dan kesesuaian media pada e-modul berbasis ESD topik pengolahan limbah rumah tangga untuk sekolah dasar telah dikategori sangat layak atau layak.

Penggunaan DBR juga dapat diterapkan pada penelitian yang dilakukan oleh Oo & Alonzo (2023) dalam mendesain program asesmen pembelajaran sumatif dan formatif melalui pemahaman yang lebih baik tentang peningkatan praktisi guru prajabatan atau *PST* dengan mengatasi sifat interaktif dan suportif dari pendidikan guru dan praktik sekolah. Kemudian dari sudut pandang perkembangan teknologi, DBR dapat dijadikan metodologi yang digunakan dalam penelitian. Salah satunya yakni dapat dimanfaatkan dalam pengembangan Repositori Digital sebagai *Open Educational Resource* (OER) pada penelitian yang dilakukan oleh Richardson dkk., (2023) dengan hasil bahwa DBR dapat membantu dalam proses desain dan pengembangan repositori digital serta memberikan fleksibilitas untuk melakukan perbaikan pada setiap tahapan saat melakukan analisis kebutuhan, dan saat merancang, mengembangkan, dan mengimplementasikan OER. Berkaitan terhadap teknologi, DBR memberikan kemudahan bagi peneliti Sa'adah dkk., (2023) pada penelitian mengenai pengembangan model Pendidikan *Wise-Consumption* diimplementasikan dengan aplikasi Quizizz dan video pembelajaran animasi sehingga dapat diaplikasikan pada subjek penelitian siswa sekolah dasar yang menghasilkan dampak yang baik.

### C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada hasil dan pembahasan penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengembangan produk bahan ajar berupa modul elektronik berbasis ESD dengan topik pengolahan limbah rumah tangga untuk siswa kelas IV di sekolah dasar. Dalam pengembangan media ini dilakukan beberapa tahapan yakni, identifikasi dan analisis masalah, mengembangkan solusi berdasarkan teori, *design principle*, inovasi dan teknologi, melakukan uji coba dan perbaikan secara berulang, serta refleksi. Penelitian ini hanya dilakukan sampai tahap uji coba dan perbaikan kepada praktisi ahli validasi. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat dipaparkan sebagai berikut:

Tahap identifikasi dan analisis masalah, peneliti mengawali dengan melakukan studi literatur yang kemudian dilengkapi dengan melakukan studi pendahuluan untuk mengidentifikasi dan menganalisis masalah yang diteliti. Studi literatur dilakukan dengan cara mengumpulkan penelitian yang relevan dengan pengembangan bahan ajar digital berupa e-modul terkait topik Pengolahan Limbah Rumah Tangga untuk Sekolah Dasar. Sementara, studi pendahuluan dilakukan dengan wawancara secara tidak terstruktur kepada guru kelas IV di 2 (dua) sekolah dasar.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan kepada guru kelas 4 SDN Sukasenang dan guru kelas IV SDN Bantargedang pada tanggal 30-31 mei 2023, bahwasanya peserta didik dalam pembelajaran mengenai pengolahan limbah rumah tangga hanya sebagian yang paham dan tertarik dengan materi tersebut. Pada saat penyampaian pembelajaran pun guru hanya menggunakan buku ajar yang disediakan di sekolah dan menggunakan media yang terbatas sehingga materi mengenai pengolahan limbah rumah tangga tidak begitu diperdalam dan dijelaskan secara konseptual maupun kontekstual. Sumber yang dipakai juga terbatas. Hal ini juga didukung dalam penelitian (Nopiani dkk., 2021) menyatakan bahwasanya 100% guru menggunakan sumber belajar hanya berupa buku paket tematik dan belum pernah menggunakan sumber belajar berupa e-modul interaktif pada pembelajaran di kelas. Padahal sumber belajar diperlukan agar peserta didik dapat memahami materi lebih efektif. Diperkuat oleh penelitian yang dilakukan oleh (Yanti & Hamdu, 2021) penggunaan bahan ajar sebagai acuan menyampaikan materi dan membantu memudahkan peserta didik dalam proses pembelajaran. Dari kesimpulan kumpulan data berupa wawancara tersebut diperoleh pernyataan bahwa mengembangkan e-modul ini dirasa perlu dan penting sebagai penunjang peserta didik dalam mendapatkan sumber belajar baru yang dapat memudahkan pemahaman mengenai pengolahan limbah rumah tangga.

Tahap mengembangkan solusi berdasarkan teori, *design principle*, inovasi dan teknologi ini peneliti memulai setelah mengidentifikasi dan menganalisis masalah yang kemudian ditindaklanjuti untuk mengembangkan solusi atas masalah yang ditemukan. Solusi tersebut diperoleh setelah melakukan diskusi peneliti bersama dengan ahli yang dikaitkan dengan hasil dari studi literatur serta studi pendahuluan. Solusi tersebut yakni mengembangkan e-modul topik Pengolahan Limbah Rumah Tangga untuk Sekolah Dasar sebagai bahan belajar mandiri bagi peserta

didik sehingga dapat membantu peserta didik memahami dan memperluas pemahamannya tentang fenomena alam dan sosial khususnya mengenai Pengolahan Limbah Rumah Tangga. Hal ini memiliki ekuivalen makna dengan penelitian dari Kumalasan & Eilmelda (2022) terkait modul elektronik yang mendorong peserta didik untuk memiliki kemandirian belajar dengan adanya berbagai keunggulan fitur yang tersedia.

Kemudian, peneliti melakukan tindak lanjut dengan menguji cobakan produk e-modul yang telah dibuat divalidasi pada tim ahli dan dilakukan revisi sesuai dengan saran dan masukan dari tim ahli. Produk yang sudah dikembangkan tersebut perlu melalui tahap validasi (uji ahli) terlebih dulu oleh *expert judgement*. Lembar validasi digunakan dalam rangka mengetahui kualitas dan kelayakan produk. Pada penelitian ini, validasi memuat 2 jenis yang disesuaikan dengan kebutuhan, yakni validasi oleh ahli media dan validasi oleh ahli materi. Validasi oleh ahli media dilakukan dengan maksud untuk mengukur produk dari aspek media. Sedangkan validasi untuk ahli materi dilakukan dengan maksud untuk mengukur produk dari aspek isi. Lembar validasi berbentuk kuisioner jenis tertutup, sehingga responden hanya tinggal memilih salah satu alternatif jawaban paling sesuai dengan penilaiannya. Lembar validasi dibuat dalam bentuk *checklist* dengan skala Likert, yakni menyiapkan beberapa pertanyaan mengenai media yang dikembangkan.

Hasil Validasi Ahli Materi ditinjau dari beberapa aspek dalam tahap ini yang mencakup kelayakan isi, kesesuaian topik, materi terhadap pilar ESD, keterbahaasaan, dan penyajian *e-modul*. Uji kelayakan ini dilakukan oleh Dosen bidang IPA Universitas Pendidikan Indonesia.

**Tabel 2.** Penilaian Validasi Ahli Materi E-Modul Topik Pengolahan Limbah Rumah Tangga untuk Sekolah Dasar

Aspek Penilaian	Skor Ideal	Skor Perolehan	Persentase Skor
Kelayakan Isi	20	17	<b>91%</b>
Kesesuaian dengan Topik	12	11	
Materi terhadap Pilar ESD	8	7	
Keterbahaasaan	12	12	
Penyajian Modul Elektronik	4	4	
<b>Jumlah</b>	<b>56</b>	<b>51</b>	
<b>Kategori</b>			<b>Sangat Layak</b>

Berdasarkan hasil rekapitulasi data pada tabel 2, diperoleh skor hasil penilaian validator ahli materi sebesar 91%, persentase skor ini menunjukkan bahwasanya E-Modul Topik Pengolahan Limbah Rumah Tangga untuk Sekolah Dasar berada pada kategori sangat layak. Dengan demikian, dapat dikatakan valid berdasar pada data yang telah diurai dengan beberapa aspek dari segi kelayakan isi, kesesuaian topik, materi terhadap pilar ESD, keterbahaasaan, dan penyajian modul elektronik sehingga pengembangan e-modul ini sudah dinyatakan layak untuk dapat diujicobakan.

Sedangkan Validasi Ahli Media ditinjau dari beberapa aspek dalam tahap ini yang mencakup kegrafikan, konsistensi, organisasi, karakteristik modul, dan tampilan. Uji kelayakan ini dilakukan oleh Dosen bidang media Universitas Pendidikan Indonesia.

**Tabel 3.** Penilaian Validasi Ahli Media E-Modul Topik Pengolahan Limbah Rumah Tangga untuk Sekolah Dasar

Aspek Penilaian	Skor Ideal	Skor Perolehan	Persentase Skor
Kegrafikan	24	22	<b>91,6%</b>
Konsistensi	12	12	
Organisasi	8	6	
Karakteristik Modul	20	20	
Tampilanxs	8	6	
<b>Jumlah</b>	<b>72</b>	<b>66</b>	
<b>Kategori</b>			<b>Sangat Layak</b>

Berdasarkan hasil rekapitulasi data pada tabel 3, diperoleh skor hasil penilaian validator ahli media sebesar 91,6%, persentase skor ini menunjukkan bahwasanya E-Modul Topik Pengolahan Limbah Rumah Tangga untuk Sekolah Dasar berada pada kategori sangat layak. Kriteria perhitungan ini menggunakan penilaian skor yang diadopsi dari Riduwan (2013). Dengan demikian, dapat dikatakan valid berdasar pada data yang telah diurai dengan beberapa aspek dari kegrafikan, konsistensi, organisasi, karakteristik modul, dan tampilan sehingga pengembangan e-modul ini sudah dinyatakan layak untuk dapat diujicobakan. Berikut disajikan contoh tampilan awal e-modul topik pengolahan limbah rumah tangga untuk sekolah dasar ditunjukkan pada Gambar 2 dan contoh

tampilan materi e-modul topik pengolahan limbah rumah tangga untuk sekolah dasar ditunjukkan pada Gambar 3 sampai 5.



Gambar 2. Tampilan awal e-modul topik pengolahan limbah rumah tangga untuk sekolah dasar



Gambar 3. Tampilan materi e-modul topik pengolahan limbah rumah tangga untuk sekolah dasar

Pada tampilan ini merupakan contoh materi yang terdapat pada e-modul topik pengolahan limbah rumah tangga untuk sekolah dasar yang dilengkapi dengan video pembelajaran serta soal latihan.



Gambar 4. Tampilan materi e-modul topik pengolahan limbah rumah tangga untuk sekolah dasar

Pada tampilan ini merupakan contoh materi yang terdapat pada e-modul topik pengolahan limbah rumah tangga untuk sekolah dasar yang dilengkapi oleh pemberian informasi tambahan dengan kata kunci “Fakta Unik” yang merupakan keunikan dari modul ini.

Berdasarkan hasil dari validator ahli media menjelaskan bahwasanya konten media pada produk pengembangan dengan kategori sangat valid yakni aspek kegrafikan, konsistensi, dan karakteristik modul. Sedangkan dengan kategori valid yakni aspek organisasi dan tampilan. Pada proses penilaian terhadap ahli media

ini peneliti mendapatkan beberapa catatan. Adapun catatan yang penulis dapatkan ialah mengenai kontras warna huruf dan background agar lebih dipertegas kembali, perlu melengkapi petunjuk penggunaan, perbaikan ukuran huruf tidak boleh terlalu kecil atau besar, serta tampilan video perlu diperbesar untuk memudahkan pengguna menyimak isi video. Hal tersebut diselaraskan dengan pernyataan oleh Qotimah & Mulyadi (2022) berkaitan dengan karakteristik pengembangan modul yang interaktif dengan memperhatikan aspek media seperti pengorganisasian modul, konsistensi terhadap warna yang memberikan kenyamanan dalam memahami isi materi pada modul, serta penggunaan video yang mampu menarik fokus perhatian peserta didik agar materi dapat tersampaikan dengan maksimal.

Adapun hasil dari validator ahli materi menjelaskan bahwasanya konten materi pada hasil produk pengembangan secara keseluruhan aspek mendapat penilaian kategori sangat valid dengan skor tertinggi 100% dan skor terendah 85,6%. Pada proses penilaian terhadap ahli media ini peneliti mendapatkan beberapa catatan. Adapun catatan yang penulis dapatkan ialah perlu menambahkan kesimpulan berbentuk rangkuman, cantumkan sumber pada setiap definisi, penggunaan istilah perlu diteliti, penggunaan huruf pada bagian cover. Kemudian, peneliti juga perlu menambahkan konten ESD yakni ekonomi dan sosial untuk memasukkan prinsip ESD pada modul elektronik pembelajaran. Hal tersebut sejalan dengan pernyataan oleh Aisy & Gunansyah (2020) yang menyatakan bahwasanya pembelajaran dengan berorientasi terhadap pendidik berkelanjutan atau ESD tidak hanya membahas konteks lingkungan saja, akan tetapi memadukan konteks permasalahan dari segi sosial dan juga ekonomi.

Penelitian pada pengembangan produk modul elektronik berbasis ESD ini menghasilkan bahan ajar interaktif yang didalamnya terdapat berbagai komponen yang dapat digunakan oleh peserta didik dalam meningkatkan pemahamannya mengenai pengolahan limbah rumah tangga secara mandiri. Dilengkapi dengan animasi dan video pembelajaran yang memicu motivasi belajar peserta didik sehingga pembelajaran tidak membosankan dan monoton. Adapun kelemahan yang ditemui dari e-modul yang dikembangkan yakni perlunya tambahan alat berupa laptop, komputer, atau smartphone yang didukung oleh jaringan internet untuk mengakses e-modul pembelajaran IPA sehingga fitur dan komponen yang tersedia dapat dimanfaatkan dan berjalan dengan maksimal.

#### **D. SIMPULAN DAN SARAN**

Kondisi ketersediaan e-modul di sekolah masih terbatas. Terbukti dengan peninjauan terhadap ketersediaan buku cetak dan sumber pembelajaran yang terdapat pada internet. Diperlukan inovasi bahan ajar yang sesuai dengan perkembangan teknologi, yakni e-modul. Produk dikemas dalam bentuk digital untuk memudahkan peserta didik belajar secara mandiri dimanapun dan kapanpun. Dilengkapi dengan aspek multimedia seperti video dan ilustrasi yang membantu peserta didik memahami materi mengenai pengolahan limbah rumah tangga.

Hasil penelitian ini menyatakan bahwa pengembangan e-modul topik pengolahan limbah rumah tangga untuk sekolah dasar dikategorikan sangat layak untuk diujicoba. Penelitian ini perlu disempurnakan untuk meningkatkan kebermanfaatan dalam memberikan pengetahuan baik kepada pembaca maupun penulis. Untuk peneliti selanjutnya diharapkan dapat membuat bahan ajar berupa e-modul dengan melakukan penerapan semaksimal mungkin untuk pembelajaran kepada peserta didik dan mengembangkan bahan ajar berupa e-modul pada materi yang relevan lainnya.

#### **DAFTAR RUJUKAN**

- Aisy, M. R., & Gunansyah, G. (2020). Praktik Education Sustainable Development: Studi Komparasi di Sekolah Dasar Kota Surabaya. *Jurnal Penelitian Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 8(2), 1–11. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-penelitian-pgsd/article/view/34258>
- Amiel, T., & Reeves, T. C. (2008). Design-based research and educational technology: Rethinking technology and the research agenda. *Educational Technology and Society*, 11(4), 29–40.
- Hamdu, G. (2016). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Masalah Tema Bermain Dengan Benda-Benda Di Sekitar. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 15(2). <https://doi.org/10.17509/jpp.v15i2.2430>
- Kemdikbud. (2018). Permendikbud nomor 37 Tahun 2018 Tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 24 Tahun 2016 Tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Pelajaran Pada Kurikulum 2013 Pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah. *JDIH Kemendikbud*, 2025, 1–527.
- Kusumaningrum, M. E., Roshayanti, F., & ... (2022). Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berbasis Education for Sustainable Development (Esd) Berpotensi Meningkatkan: *Jurnal Biologi ...*, 8(April), 48–70. <https://ojs3.unpatti.ac.id/index.php/biopendix/article/view/5115%0Ahttps://ojs3.unpatti.ac.id/index.php/biopendix/article/download/5115/3856>
- Marwa, N. W. S., & Hamdu, G. (2021). Analysis of Critical Thinking Test Type Hots Based on Education for Sustainable Development in Primary School. *Primary: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 10(4),

785. <https://doi.org/10.33578/jpfkip.v10i4.8375>

- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldana, J. (2019). *Qualitative Data Analysis: A Methods Sourcebook* (4 ed.). SAGE Publications, Inc.
- Nasution, N., Prasetyo, K., & Jacky, M. (2020). Validitas Perangkat Pembelajaran Berbasis Education For Sustainable Development Pada Mata Pelajaran IPS Di Sekolah Menengah Pertama. *The Indonesian Journal of Social Studies*, 3(1), 13. <https://doi.org/10.26740/ijss.v3n1.p13-20>
- Nopiani, R., Made Suarjana, I., & Sumantri, M. (2021). EModul Interaktif Pada Pembelajaran Tematik Tema 6 Subtema 2 Hebatnya Citacitaku. *MIMBAR PGSD Undiksha*, 9(2), 276. <https://doi.org/10.23887/jjpsd.v9i2.36058>
- Oo, C. Z., & Alonzo, D. (2023). Developing pre-service teachers' skills in assessment for learning (AfL): A plan using design-based research. *Issues in Educational Research*, 33(2), 693–712.
- Putri Kumalasani, M., & Eilmelda, Y. (2022). Analisis Efektivitas Penggunaan E-Modul Berbasis Aplikasi Flipbook Pada Pembelajaran Tematik Di SD. *Jurnal Pemikiran dan Pengembangan Sekolah Dasar (JP2SD)*, 10(1), 39–51. <https://doi.org/10.22219/jp2sd.v10i1.20175>
- Qotimah, I., & Mulyadi, D. (2022). Kriteria Pengembangan E-Modul Interaktif dalam Pembelajaran Jarak Jauh. *Indonesian Journal of Learning Education and Counseling*, 4(2), 125–131.
- Rachmadanti, A., & Gunansyah, G. (2020). Analisis Buku Teks Tematik Berorientasi Muatan Sustainable Development di Sekolah Dasar. *Jpsd*, 8(2), 326–340.
- Ratnasari, D., Oktavianti, D., Sukmawati, S. S., & Setiyawati, E. (2020). Pengembangan Mobile Learning Berbasis Program APPYPIE untuk Pembelajaran Fisika. *Jurnal Penelitian Pendidikan Fisika*, 5(2), 158. <https://doi.org/10.36709/jipfi.v5i2.13149>
- Rawung, W. H., Katuuk, D. A., Rotty, V. N. J., & Lengkong, J. S. J. (2021). Kurikulum dan Tantangannya pada Abad 21. *Jurnal Bahana Manajemen Pendidikan*, 10(1), 29. <https://doi.org/10.24036/jbmp.v10i1.112127>
- Richardson, J. C., Castellanos, D., Shamila, R., Mohammad, J., & Ud, S. (2023). The Process of Developing a Digital Repository for Online Teaching Using Design - Based Research. *TechTrends*, 217–230. <https://doi.org/10.1007/s11528-022-00795-w>
- Riduwan. (2013). *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Alfabeta.
- Riduwan. (2018). *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. ALFABETA
- Sa'adah, S., Widjaja, S. U. M., Wahyono, H., Hermawan, A., & Najib, M. T. A. (2023). Education Model of Wise-Consumption for Elementary School. *Pegem Journal of Education and Instruction*, 13(3), 67–77. <https://doi.org/10.47750/pegegog.13.03.08>
- Salam, A., & Hamdu, G. (2022). Penerapan Education for Sustainable Development ( ESD ) dalam Media Pembelajaran Elektronik di Kelas V Sekolah Dasar : Perspektif Guru agenda global bertajuk Tujuan Pembangunan Berkelanjutan atau. *PEDADIDAKTIKA : Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 9(1), 161–172.
- Tilbury, D., & Mulà, I. (2009). *A review of education for sustainable development policies*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000211750>
- Yanti, N. H., & Hamdu, G. (2021). Analisis Kebutuhan Pengembangan Elektronik Modul Berbasis Education For Sustainable Development untuk Siswa di Sekolah Dasar. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(4), 1821–1829.