



Pengembangan E-DUKTIF (E-Modul Interaktif) Berorientasi SDGs-7: Energi Bersih Terjangkau Kelas IV Sekolah Dasar

Devira Eka Yuliani¹⁾, Rosita Putri Rahmi Haerani^{1)*}, Mustamiroh¹⁾, Hety Diana Septika¹⁾

¹⁾Universitas Mulawarman

*Corresponding Author: rosita.putri.rahmi@fkip.unmul.ac.id

ABSTRAK

Studi ini dilakukan karena ketersediaan bahan ajar yang secara khusus mengintegrasikan konsep SDGs-7 tentang energi bersih dan terjangkau dalam pembelajaran masih sangat terbatas. Pengembangan bahan ajar interaktif yang relevan dengan kebutuhan pembelajaran masa kini menjadi keharusan untuk mendukung tercapainya tujuan pendidikan yang komprehensif. Pengembangan E-DUKTIF menjadi salah satu solusi yang dapat diterapkan. Studi dilakukan guna memahami alur pengembangan, tingkat kelayakan, serta tanggapan pengguna terhadap E-DUKTIF. Metode yang digunakan yaitu *Research and Development* (R&D) dengan model ADDIE. Studi menyertakan pendidik dan peserta didik kelas IV D SDN 017 Sungai Kunjang. Data validasi memperlihatkan bahwa E-DUKTIF mendapatkan hasil penilaian pakar media dengan skor 97% dan 94% oleh pakar materi, tergolong “sangat layak”. Tanggapan dari pendidik dan peserta didik menunjukkan E-DUKTIF tergolong “sangat praktis”, uji kepraktisan menghasilkan skor 90% dari respon peserta didik skala kecil, 92% skala besar, dan 100% dari respon pendidik. Produk ini memiliki kelebihan, yaitu penyajian materi interaktif, integrasi isu SDGs-7, kemudahan akses, tampilan menarik, serta kompatibel dengan berbagai perangkat digital. Namun, terdapat kekurangan seperti pengujian terbatas di satu sekolah dan akses yang memerlukan internet. E-DUKTIF dinyatakan layak digunakan dalam pembelajaran, dengan rekomendasi pengembangan lebih lanjut untuk memperluas jangkauan penerapan dan menyempurnakan fitur interaktifnya.

Kata Kunci: Pengembangan; E-DUKTIF; E-Modul Interaktif; SDGs-7; Energi Bersih dan Terjangkau

Received: 4 Jul 2025; Revised: 20 Jul 2025; Accepted: 22 Jul 2025; Available Online: 29 Jul 2025

This is an open access article under the CC - BY license.



PENDAHULUAN

Penerapan SDGs di bidang Pendidikan tercermin dalam tujuan ke-4, yaitu “Memastikan pendidikan yang berkualitas setara, inklusif serta mendukung kesempatan belajar seumur hidup bagi semuanya” (Safitri dkk., 2022). Mata pelajaran IPA memiliki keterkaitan yang erat dengan program SDGs, khususnya pada tujuan ke-7 mengenai energi bersih dan terjangkau. Pada tingkat kelas IV, capaian pembelajaran mencakup kemampuan mengidentifikasi sumber dan bentuk energi serta menjelaskan proses perubahan bentuk energi dalam kehidupan sehari-hari. Materi ini relevan dengan urgensi global untuk menciptakan sistem energi yang efisien, bersih, dan terjangkau sebagai bagian dari pembangunan berkelanjutan. Hal ini menjadi penting mengingat sumber energi fosil bersifat terbatas dan akan habis seiring waktu. Menurut laporan UNDP (2022), krisis energi global dapat diatasi melalui integrasi pendidikan tentang energi terbarukan sejak jenjang pendidikan dasar. Energi terbarukan dimaksimalkan guna mewujudkan sistem energi yang bersih dan dapat diakses oleh semua kalangan dan upaya yang tepat dalam mencukupi kebutuhan energi di suatu tempat (Winarsi dkk., 2022). Pengenalan *Sustainable Development Goals* (SDGs) dalam pembelajaran IPA sangat penting, terutama dalam materi energi. Hal ini dikarenakan konsep energi yang diajarkan dalam kurikulum saat ini umumnya hanya membahas tentang perubahan energi di sekitar, tanpa menjelaskan secara spesifik mengenai energi bersih dan terjangkau. Peserta didik perlu memahami konsep energi bersih dan terjangkau sejak dini agar memiliki kesadaran akan pentingnya penggunaan energi yang lebih berkelanjutan.

Hasil wawancara studi pendahuluan dengan guru di SDN 017 Sungai Kunjang mengungkapkan kendala dalam penyediaan bahan ajar yang memadai untuk mendukung proses pembelajaran. Guru menyatakan bahwa mereka membutuhkan bahan ajar tambahan, tetapi terbatas oleh kebijakan pemerintah yang tidak mewajibkan

peserta didik membeli buku paket. Akibatnya, beberapa peserta didik tidak memiliki akses penuh terhadap materi pembelajaran, sehingga diperlukan pengembangan buku digital yang dapat diakses oleh seluruh peserta didik. Guru dalam proses pembelajaran menyampaikan materi, namun belum menerapkan konsep berkelanjutan karena belum pernah mendengar atau mengintegrasikan konsep *Sustainable Development Goals* (SDGs) ke dalam pembelajaran di kelas.

Berdasarkan hasil penyebaran angket kepada peserta didik kelas IV D SDN 017 Sungai Kunjang menunjukkan bahwa peserta didik di kelas tersebut memiliki gaya belajar yang bervariasi, yaitu 12% visual, 20% audio, dan 68% audio-visual, dengan gaya belajar audio-visual yang paling dominan. Namun, pembelajaran di sekolah masih kurang mendukung penyediaan bahan ajar yang sesuai dengan variasi gaya belajar tersebut. Kondisi ini menunjukkan perlunya inovasi dalam pengembangan pembelajaran yang mampu menjawab kebutuhan gaya belajar peserta didik. Satu opsi dari sekian banyak upaya yang bisa dijalankan yaitu mengacu pada pemanfaatan E-Modul berbasis *flipbook* interaktif. Media ini dinilai mampu memudahkan guru IPAS dalam menyampaikan materi yang sulit serta bersifat abstrak melalui pendekatan yang lebih menarik serta interaktif (Taufik & Prasetyaningtyas, 2024). Capaian pembelajaran yang menuntut peserta didik untuk mengidentifikasi sumber dan bentuk energi serta menjelaskan proses perubahan bentuk energi dalam kehidupan sehari-hari pada dasarnya mencakup aspek konkret sekaligus abstrak. Konsep sumber energi seringkali mudah diamati, namun proses perubahan energi merupakan konsep yang tidak selalu tampak secara langsung dan memerlukan pemahaman mendalam. Di sisi lain, integrasi materi dengan *Sustainable Development Goals* (SDGs-7) mengenai Energi Bersih dan Terjangkau semakin menuntut pemahaman yang bersifat abstrak. E-Modul interaktif menjadi solusi yang tepat karena memiliki fitur visualisasi berupa animasi, gambar, bahkan video yang dapat memvisualisasikan materi yang bersifat abstrak sehingga lebih mudah dipahami oleh peserta didik (Asri & Dwiningsih, 2022). Interaktivitas dalam E-Modul, seperti kuis, simulasi, dan latihan, membuat peserta didik lebih mudah memahami materi secara bertahap melalui pengalaman belajar yang aktif. Selain itu, E-Modul dapat memuat contoh nyata penerapan energi terbarukan, seperti panel surya dan turbin angin, sehingga mendekatkan materi pembelajaran dengan tujuan SDGs-7. Dengan demikian, penggunaan E-Modul interaktif tidak hanya membantu menjelaskan konsep abstrak menjadi lebih mudah dipahami, tetapi juga menumbuhkan kesadaran akan pentingnya energi bersih dan keberlanjutan sejak dini.

E-Modul adalah bahan ajar atau media pembelajaran yang disajikan secara elektronik yang memudahkan guru menyampaikan materi kepada peserta didik, dilengkapi dengan komponen seperti capaian pembelajaran, petunjuk penggunaan, alat/bahan, rangkuman materi, dan latihan atau tugas (Delita dkk., 2022). E-Modul adalah modul pembelajaran yang disajikan dalam bentuk elektronik yang dapat digunakan melalui berbagai perangkat digital diantaranya komputer, laptop, tablet, maupun gawai (Auwalayah dkk., 2023). E-Modul yang dikembangkan menggunakan Canva dan diakses melalui *Heyzine Flipbook* membantu proses pembelajaran di sekolah dengan menyediakan bahan ajar berbasis multimedia interaktif. Perbedaan utama dari studi ini dibandingkan dengan studi sebelumnya terletak pada pengembangan bahan ajar berupa E-Modul berbasis *Heyzine Flipbook* yang tidak hanya menyajikan materi pada mata pelajaran IPAS tetapi juga secara khusus mengintegrasikan konsep SDGs ke-7 yaitu tentang "Energi Bersih dan Terjangkau". Topik energi dipilih sebagai langkah untuk meningkatkan pengetahuan serta kepedulian peserta didik terkait *Sustainable Development Goals* (SDGs) terutama poin ke-7 yang dapat diintegrasikan di sekolah dasar pada pembelajaran IPAS kelas IV terkait energi terbarukan melalui materi mengubah bentuk energi.

Upaya pengembangan E-Modul telah dilakukan oleh beberapa peneliti terdahulu seperti (Muafiyah dkk., 2024) dengan judul "Pengembangan E-Modul Menggunakan *Heyzine Flipbook* pada Tema 8 Subtema 1 di Kelas V" dengan hasil yang memuaskan. Uji validitas produk menunjukkan hasil yang sangat valid, dengan skor 88,49% dari pakar desain dan 87,49% dari pakar materi. E-Modul menunjukkan kepraktisan yang optimal berdasarkan hasil penilaian yang mencapai skor 96% dari pendidik dan 90% dari peserta didik, keduanya berada pada klasifikasi "Sangat Praktis". E-Modul ini sesuai untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran di tingkat kelas V Mujahidin Pontianak. Riset yang telah dilaksanakan oleh (Rofiyadi & Handayani, 2021) dengan judul "Pengembangan E-Modul Interaktif Materi Kenampakan Alam Indonesia di Sekolah Dasar" memberikan hasil yang positif. Penilaian dari pakar materi, pakar media, dan pakar modul yang setiap pihak meraih nilai rerata 79,6%, 83,8%, dan 83,3%, yang semuanya masuk dalam kriteria baik. Respons peserta didik memperoleh skor 86,6% dengan kriteria sangat baik. Dari data yang diperoleh tersebut, sumber belajar berupa E-Modul interaktif ini relevan dan sesuai untuk dijadikan referensi belajar bagi peserta didik kelas V SD.

Hasil validitas pakar desain dan materi yang tinggi dari hasil penelitian yang telah dilakukan mengindikasikan bahwa konten serta tampilan E-Modul telah memenuhi prinsip-prinsip pedagogis dan estetika yang dibutuhkan guna menunjang jalannya proses pembelajaran secara efektif. Selain itu, tingkat kepraktisan yang tinggi menunjukkan bahwa E-Modul tersebut praktis dan mudah dioperasikan oleh pendidik maupun peserta didik, sehingga dapat menunjang kelancaran proses pembelajaran di kelas. Oleh karena itu, E-Modul yang telah dirancang tidak hanya dinyatakan layak digunakan, tetapi juga memiliki potensi guna memperkuat pemahaman peserta didik terhadap materi pelajaran melalui penyajian media pembelajaran yang menarik, mudah diakses, serta sesuai dengan tuntutan pembelajaran masa kini.

Berdasarkan penjelasan yang telah diuraikan di atas, riset ini diarahkan untuk mengembangkan bahan ajar E-DUKTIF (E-Modul Interaktif) berorientasi pada SDGs-7 guna menjawab kebutuhan pembelajaran energi bersih yang belum terakomodasi secara optimal dalam kurikulum sekolah dasar. Dengan format digital yang fleksibel, E-DUKTIF memiliki potensi untuk direplikasi dan diimplementasikan di berbagai sekolah dasar di Indonesia. Minimnya integrasi isu energi terbarukan dalam bahan ajar tidak hanya menunjukkan kesenjangan pedagogis, tetapi juga dapat berimplikasi pada rendahnya literasi energi peserta didik, yang dalam jangka panjang berpotensi menghambat kontribusi generasi muda terhadap agenda pembangunan berkelanjutan. Ketika pendidikan dasar gagal menanamkan kesadaran terhadap pentingnya energi bersih, maka akan terbentuk generasi yang kurang tanggap terhadap krisis energi dan lingkungan. Pengembangan E-DUKTIF menjadi relevan karena menggabungkan pendekatan interaktif, digital, dan kontekstual, yang tidak hanya menjembatani keterbatasan bahan ajar, tetapi juga memiliki potensi untuk direplikasi secara nasional sebagai strategi pendidikan berkelanjutan berbasis teknologi.

METODE

Jenis penelitian yang diterapkan dalam studi ini oleh peneliti yaitu *Research and Development* (R&D). Tahapan-tahapan R&D mencakup tahapan sistematis yang dimulai dari mengenali masalah atau peluang, penyusunan rencana penelitian, pengumpulan serta analisis data, hingga penciptaan produk atau solusi (Rachman dkk., 2024). Model pengembangan produk studi ini menerapkan ADDIE sebagai acuan dalam proses pengembangan. ADDIE adalah suatu model pengembangan yang rasional dan lengkap sehingga dapat dimanfaatkan untuk mengembangkan berbagai komponen pembelajaran seperti media, metode, strategi, model, dan bahan ajar yang melibatkan 5 langkah pengembangan diantaranya yaitu, *Analysis* (Analisis), *Design* (Perencanaan), *Development* (Pengembangan), *Implementation* (Pengimplementasian) dan *Evaluations* (Evaluasi) (Rusmayana, 2020). Pada tahap analisis, peneliti mengolah data yang diperoleh melalui wawancara dan angket pra-penelitian yang dilakukan di SDN 017 Sungai Kunjang. Dalam proses ini peneliti melakukan dua bentuk analisis, yaitu analisis kebutuhan dilakukan guna mengidentifikasi keperluan pengguna terhadap media pembelajaran, serta analisis kurikulum guna memastikan kesesuaian materi dengan kompetensi dasar yang berlaku. Setelah tahap analisis yang mencakup identifikasi kebutuhan dan kurikulum, tahap selanjutnya adalah perencanaan. Dalam tahap perencanaan pengembangan E-DUKTIF, dilakukan pengumpulan materi pembelajaran, penyusunan *flowchart* (diagram alir), serta pembuatan *prototype* sebagai rancangan awal terhadap produk yang akan dirancang dan dikembangkan. Tahap ketiga adalah tahap pengembangan produk, yakni proses merancang dan memproduksi media pembelajaran interaktif E-DUKTIF. Pada tahap ini, E-DUKTIF dikembangkan dengan menggunakan dua aplikasi utama, yaitu Canva untuk desain tampilan dan *Heyzine Flipbook* untuk mengubah modul menjadi bentuk flipbook interaktif. Setelah media selesai dibuat, tahap selanjutnya adalah melakukan validasi guna menilai kelayakan produk sebelum digunakan lebih lanjut. Tahap keempat adalah tahap implementasi. Setelah media dikembangkan dan dinyatakan layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran, dilakukan uji coba kepada pendidik dan 28 peserta didik kelas IV D di SDN 017 Sungai Kunjang. Pengujian ini dilakukan melalui dua tahapan, yaitu pengujian skala kecil dan pengujian skala besar. Tahap kelima adalah tahap evaluasi, yang bertujuan untuk menilai apakah E-DUKTIF telah sesuai dengan kebutuhan serta tujuan awal pengembangannya. Pada tahap ini, dilakukan perbaikan secara menyeluruh pada setiap tahapan dalam model pengembangan, guna memastikan bahwa produk akhir benar-benar optimal dan siap dimanfaatkan dalam kegiatan pembelajaran.

Penelitian ini memanfaatkan wawancara dan angket dalam proses pengumpulan informasi. Instrumen yang digunakan meliputi angket untuk mengidentifikasi kebutuhan belajar peserta didik, lembar pertanyaan wawancara, alat validasi untuk para pakar, serta angket untuk menilai respons pengguna. Wawancara dilakukan

kepada pendidik kelas IV SDN 017 Sungai Kunjang untuk menggali informasi terkait kendala dan tuntutan dalam pelaksanaan pembelajaran. Angket dalam studi ini mencakup: (1) angket analisis kebutuhan peserta didik yang bertujuan mengidentifikasi keperluan dan ciri khas gaya belajar peserta didik; (2) angket penilaian kelayakan yang mencakup penilaian dari pakar materi dan pakar media terhadap kelayakan produk; dan (3) angket tanggapan pengguna yang diisi oleh pendidik dan peserta didik setelah pelaksanaan uji coba produk. Kelayakan media diukur melalui kriteria tampilan fisik, penyajian, dan kebahasaan. Sementara itu, instrumen penilaian kelayakan materi dievaluasi berdasarkan aspek kelengkapan materi, isi, kebahasaan, serta penilaian E-Modul. Validitas E-DUKTIF ditetapkan berdasarkan hasil penilaian yang diberikan oleh pakar media yang memiliki keahlian dalam lingkup teknologi pembelajaran serta pengembangan konten digital untuk pendidikan. Adapun, proses validasi materi melibatkan pakar yang memiliki pemahaman mendalam terhadap konten IPAS dan memiliki wawasan yang mendalam terkait isu-isu pembangunan berkelanjutan. Metode pengolahan data yang digunakan untuk menganalisis informasi yang tersedia yaitu melalui instrument yang didapatkan dari hasil penilaian pakar materi, desain, serta melalui angket tanggapan dari pendidik dan peserta didik. Data mengenai kelayakan dianalisis dengan menggunakan rumus presentase yang diadaptasi dari (Sugiyono, 2021). Setelah data diolah oleh peneliti, kategori kelayakan E-DUKTIF ditetapkan sesuai dengan skor kelayakan yang merujuk pada (Riduwan, 2015) sebagaimana disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Penilaian Validasi Ahli

Presentase (100%)	Kategori
0% - 20%	Sangat Tidak Layak
21% - 40%	Tidak Layak
41% - 60%	Cukup Layak
61% - 80%	Layak
81% - 100%	Sangat Layak

Adapun tingkat kepraktisan E-DUKTIF ditentukan berdasarkan hasil evaluasi dari pengguna, diantaranya tanggapan pendidik dan peserta didik. Data mengenai kepraktisan dianalisis menggunakan rumus presentase yang diadaptasi dari (Akbar, 2017). Setelah data diolah oleh peneliti, kategori kepraktisan E-DUKTIF ditentukan berdasarkan persentase penilaian tanggapan yang diadaptasi dari (Akbar, 2017) sebagaimana ditampilkan pada tabel 2.

Tabel 2. Presentase Penilaian Tanggapan

Nilai (%)	Kriteria
80,01% - 100%	Sangat Praktis
60,01% - 80%	Praktis
40,01% - 60%	Kurang Praktis
21,01% - 40%	Tidak Praktis
0% - 20%	Sangat Tidak Praktis

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan E-DUKTIF bertujuan untuk menghasilkan bahan ajar berupa E-Modul interaktif yang valid, praktis, dan layak digunakan dalam pembelajaran IPA di kelas IV, khususnya pada materi mengubah bentuk energi yang terintegrasi dengan isu-isu global melalui pendekatan SDGs-7. E-DUKTIF dikembangkan untuk mengatasi keterbatasan materi dalam buku ajar yang masih kurang kontekstual dan belum memuat isu pembangunan berkelanjutan, serta untuk menghadirkan aktivitas pembelajaran yang interaktif, menarik, dan relevan dengan tantangan global. Dengan demikian, E-DUKTIF diciptakan untuk menghadirkan aktivitas belajar yang lebih selaras dengan persoalan tingkat global serta mendukung upaya pembangunan berkelanjutan melalui pendekatan pembelajaran yang interaktif dan menarik. Pengembangan ini menerapkan model ADDIE, yang terdiri dari tahap pertama berupa analisis. Tahap ini diawali dimulai dengan pelaksanaan studi pendahuluan melalui wawancara bersama pendidik serta penyebaran angket analisis kebutuhan kepada peserta didik kelas IV D SDN 017 Sungai Kunjang guna menemukan kendala dan tuntutan dalam kegiatan belajar-mengajar. Pengkajian data selanjutnya adalah pada analisis kurikulum yang diterapkan di SDN 017 Sungai Kunjang. Kurikulum yang digunakan adalah Kurikulum Merdeka, dengan sumber belajar mata pelajaran IPAS

berupa buku ajar kurikulum merdeka dan buku pendamping terbitan yudhistira. Dari data yang berhasil dikumpulkan, pendidik terkendala oleh kebijakan pemerintah yang tidak mewajibkan peserta didik membeli buku paket. Akibatnya, beberapa peserta didik tidak memiliki akses penuh terhadap materi pembelajaran. Dalam pembelajaran pendidik tidak pernah mengintegrasikan pemahaman tujuan pembangunan berkelanjutan dalam konten ajar, sehingga peserta didik belum mendapatkan pemahaman yang komprehensif tentang keterkaitan materi pembelajaran dengan isu-isu global. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, diketahui bahwa dalam proses pembelajaran guru masih menghadapi kendala dalam penyediaan bahan ajar yang memadai untuk mendukung kegiatan belajar di kelas. Hal ini menyebabkan peserta didik belum memperoleh pengalaman belajar yang interaktif serta kontekstual. Melalui data yang didapatkan dari tahap analisis, peneliti dapat mengembangkan bahan ajar yang selaras dengan kebutuhan pembelajaran di kelas.

Pada tahap *desain* (perencanaan), tujuan utamanya adalah merancang produk yang akan dikembangkan. Tahapan ini dilakukan melalui pengumpulan materi, penyusunan *flowchart* (diagram alir), serta pembuatan *prototype* untuk media E-DUKTIF.

Pada tahap *development* (pengembangan), dilakukan proses pembuatan produk berdasarkan konsep perencanaan awal yang sudah dirancang lebih dahulu. Pada tahapan ini, peneliti mengembangkan bahan ajar yang dapat dimanfaatkan seluruh peserta didik dengan judul “E-DUKTIF: (E-Modul Interaktif)”. Hasil akhir pengembangan menghasilkan produk E-DUKTIF dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Hasil Pengembangan E-DUKTIF (Link: <https://heyzine.com/flip-book/aba93640a5.html>)

Langkah berikutnya adalah melakukan validasi oleh pakar materi dan media. Proses validasi ini menggunakan angket yang telah disun oleh peneliti. Hasil penilaian dari dua validator pakar media menunjukkan bahwa secara keseluruhan, media memperoleh persentase rerata 97% yang tergolong dalam klasifikasi “sangat layak”. Rincian data hasil validasi oleh pakar media dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Data Validasi Pakar Media

No	Aspek	Skor Perolehan	Skor Maksimal
1	Tampilan Fisik	83	85
2	Penyajian	38	40
3	Kebahasaan	39	40
Jumlah Skor		160	165
Persentase		97%	
Kategori		Sangat Layak	

Merujuk pada data yang didapat dari pakar media yang tercantum dalam tabel 3, hasil rekap menunjukkan bahwa skor dari angket dalam rentang persentase 81% hingga 100%, yang termasuk dalam kategori “sangat

layak” untuk diimplementasikan dalam kegiatan belajar-mengajar. Tahap berikutnya adalah pelaksanaan validasi pada pakar materi. Hasil penilaian oleh dua pakar materi memperlihatkan bahwa setiap aspek yang dinilai, didapatkan persentase rerata 94%, yang termasuk dalam klasifikasi “sangat layak”. Detail hasil validasi dari pakar materi ditampilkan pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Data Validasi Pakar Materi

No	Aspek	Skor Perolehan	Skor Maksimal
1	Kelengkapan Materi	28	30
2	Isi	59	60
3	Kebahasaan	26	30
4	Penilaian E-Modul Berbasis <i>Flipbook Interaktif</i>	18	20
Jumlah Skor		131	140
Persentase		94%	
Kategori		Sangat Layak	

Dengan mempertimbangkan hasil validasi pakar materi yang disajikan dalam tabel, dapat disimpulkan bahwa skor angket berada di antara 81% hingga 100%, yang termasuk dalam klasifikasi "sangat layak" dalam menunjang kegiatan belajar mengajar. Setelah proses validasi oleh pakar materi dan media selesai, produk dilanjutkan ke tahap implementasi. Dalam tahapan ini, E-DUKTIF diuji baik dalam skala kecil maupun besar. Materi yang disampaikan berfokus pada topik mengubah bentuk energi yang berorientasi pada SDGs-7 dengan menggunakan produk E-DUKTIF (E-Modul Interaktif). Uji coba ini bertujuan untuk menentukan seberapa praktis penggunaan E-DUKTIF bagi pendidik dan peserta didik. Seperti yang dinyatakan oleh (Silalahi & Faizal, 2022) bahwa fase ini merupakan tahapan dimana hasil pengembangan diterapkan dalam kegiatan pembelajaran nyata. Tabel 5 berikut menunjukkan data tentang hasil respon peserta uji coba berskala kecil.

Tabel 5. Data Respon Peserta Didik Pada Tahap Uji Coba Skala Kecil

No	Aspek	Skor Perolehan	Skor Maksimal
1	Tampilan E-Modul	158	140
2	Penyajian dan Materi	252	280
3	Ketertarikan	63	70
Jumlah Skor		473	525
Persentase		90%	
Kategori		Sangat Praktis	

Dari data yang ditampilkan pada tabel 5, setelah dianalisis respon dari peserta didik dalam uji coba skala kecil didapatkan total skor sebesar 473 dengan persentase 90%. Persentase tersebut berada dalam rentang 81% hingga 100%, yang termasuk dalam klasifikasi “sangat praktis” untuk digunakan pada kegiatan pembelajaran.

Tahap berikutnya adalah pelaksanaan uji coba skala besar yang melibatkan pendidik serta 26 orang peserta didik kelas IV D untuk memperoleh informasi tentang respon pengguna dalam skala lebih luas. Data hasil respon peserta didik pada uji coba skala kecil dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Data Respon Peserta Didik Pada Tahap Uji Coba Skala Besar

No	Aspek	Skor Perolehan	Skor Maksimal
1	Tampilan E-Modul	591	650
2	Penyajian dan Materi	964	1040
3	Ketertarika	239	260
Jumlah Skor		1794	1950
Persentase		92%	
Kategori		Sangat Praktis	

Dari data yang terdapat pada tabel 6, data hasil kajian terhadap tanggapan peserta didik dalam uji coba skala besar menunjukkan skor sebanyak 1794 dengan persentase sebesar 92%. Persentase tersebut terletak pada rentang nilai 81% hingga 100%, yang berada pada klasifikasi “sangat praktis” untuk dimanfaatkan dalam kegiatan pembelajaran. Adapun data tanggapan dari pendidik dalam uji coba skala besar dapat dilihat dalam

tabel 7.

Tabel 7. Data Hasil Uji Coba Pendidik

No	Aspek	Skor Perolehan	Skor Maksimal
1	Materi	15	15
2	Penyajian	15	15
3	Efektifitas Media	15	15
4	Kebahasaan	15	15
5	Tampilan Menyeluruh	15	15
Jumlah Skor		75	75
Persentase		100%	
Kategori		Sangat Praktis	

Menurut hasil analisis pada table 7, tanggapan pendidik dalam uji coba skala besar menunjukkan nilai sebesar 75 dengan persentase 100%. Persentase ini berada di antara 81% hingga 100% serta diklasifikasikan sebagai “sangat praktis” guna dimanfaatkan dalam aktivitas belajar-mengajar. Pada tahap *evaluation* (evaluasi), dilakukan perbaikan terhadap kekurangan produk berdasarkan pendapat dan arahan dari hasil penilaian validitas yang dilakukan pakar, dan dari hasil uji coba skala kecil atau skala besar. Pasca poses evaluasi dilakukan, pakar media memberikan sejumlah rekomendasi penyempurnaan. Rekomendasi penyempurnaan oleh validator pakar media ditampilkan pada tabel 8.

Tabel 8. Saran Perbaikan Validator Pakar Media

No	Validator	Saran Perbaikan
1	Validator 1	Perbaikan pada tata letak gambar pohon agar tidak bersinggungan dengan kalimat.

Sementara itu, hasil penilaian dari pakar materi menghasilkan sejumlah masukan untuk penyempurnaan produk. Adapun rekomendasi masukan dari validator pakar materi disajikan pada Tabel 9. Tidak terlalu banyak komentar terkait konten pada materi, karena pada dasarnya tidak terdapat kesalahan dalam materi yang disajikan sehingga dinilai sudah sesuai untuk mencapai tujuan pembelajaran. Materi yang terdapat dalam E-DUKTIF didukung oleh isi yang mengintegrasikan SDGs-7, sistematis, dan relevan dengan capaian pembelajaran yang ditetapkan. Modul ini juga memuat penjelasan yang saling berkaitan antarbagian, sehingga validator tidak mempermasalah aspek konten tersebut. Selain itu, materi dalam E-Modul telah disusun berdasarkan prinsip keterpaduan antara konsep dasar energi, contoh penerapannya dalam kehidupan sehari-hari, dan keterkaitannya dengan SDGs-7, sehingga konten E-Modul menjadi lebih komprehensif, kontekstual, dan mudah dipahami oleh peserta didik.

Tabel 9. Saran Perbaikan Validator Pakar Materi

No	Validator	Saran Perbaikan
1	Validator 1	<ol style="list-style-type: none"> Bahasa yang digunakan pada halaman kaitan dengan SDGs-7 perlu diperbaiki agar alur pembahasannya lebih terstruktur. Perbaikan ini meliputi penyajian informasi yang dimulai dari konsep dasar energi, dilanjutkan dengan transformasi energi, contoh-contoh transformasi energi. Penyesuaian terhadap ukuran huruf perlu dilakukan dengan memperbesarnya. Penyesuaian tata letak petunjuk penggunaan video, games dan evaluasi ditempatkan di sisi kanan, disertai perubahan warna teks pada petunjuk untuk mengoptimalkan keterbacaan dan memastikan informasi tersampaikan dengan lebih baik kepada pengguna. Penyesuaian jarak antar kata dan kalimat harus diperhatikan agar tidak terlalu rapat atau terlalu renggang
2	Validator 2	<ol style="list-style-type: none"> Menyederhanakan kalimat menjadi lebih sederhana agar mudah dipahami oleh peserta didik. Penambahan gambar yang relevan. Menyarankan agar setiap data dilengkapi dengan tahun dan sumber rujukan yang valid

Menindaklanjuti rekomendasi masukan oleh pakar, langkah ini dilaksanakan dengan mandiri oleh peneliti guna melaksanakan revisi dan penyempurnaan terhadap produk yang telah dievaluasi oleh pakar, sehingga produk tersebut siap untuk dimanfaatkan dengan efektif oleh pemakai. Pengembangan E-DUKTIF bertujuan menelaah langkah-langkah pengembangan produk, kategori kelayakan, serta tanggapan pemakai terhadap produk E-DUKTIF dalam topik mengubah bentuk energi untuk peserta didik kelas IV. Penilaian terhadap kelayakan produk dilakukan melalui uji validitas terhadap hasil produk akhir yang telah dikembangkan sebelumnya. Apabila produk telah memenuhi syarat yang ditetapkan menurut hasil skor kelayakan, yakni tergolong layak atau sangat layak maka E-DUKTIF dapat diimplementasikan dalam proses belajar-mengajar. Hasil validasi dari pakar media menunjukkan persentase sebesar 97%, sedangkan penilaian yang dilakukan oleh pakar materi menghasilkan nilai sebesar 94%. Mengacu pada kategori validitas, hasil validasi dari kedua pakar tersebut tergolong bagian dari klasifikasi "sangat layak" (Riduwan, 2015). Tingkat kepraktisan E-DUKTIF dinilai berdasarkan hasil respon pada uji coba skala kecil maupun skala besar. Angket yang diisi oleh peserta didik dalam uji coba skala kecil menghasilkan nilai rerata 90%, sedangkan pada uji coba skala besar memperoleh nilai 92%, serta respon dari pendidik mencapai 100%. Berdasarkan klasifikasi kepraktisan, hasil respon dari kedua skala uji coba tersebut termasuk dalam klasifikasi "sangat praktis" (Akbar, 2017). Hasil studi lainnya yang merancang E-Modul dengan menggunakan *heyzine flipbook* juga pernah dilakukan oleh (Hutagalung & Ginting, 2025) dengan menilai aspek kelayakan, kepraktisan, dan efektivitas produk. Penelitian yang mengintegrasikan konsep Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs) juga dilaksanakan oleh (Indriyani dkk., 2024) dengan menilai kelayakan dan menganalisis tanggapan pengguna terhadap produk yang dikembangkan. Penelitian yang dilakukan (Derrydamawati dkk., 2024) merancang sebuah E-Modul melalui *heyzine flipbook* yang berfungsi sebagai media bantu belajar yang efektif dalam meningkatkan minat peserta didik.

SIMPULAN

Berdasarkan temuan dan pembahasan mengenai pengembangan E-Modul interaktif berorientasi pada SDGs-7 pada pembelajaran IPAS topik mengubah bentuk energi bagi peserta didik kelas IV SD, yang disusun menggunakan model pengembangan ADDIE, hasil penilaian menunjukkan bahwa produk ini siap digunakan dalam kegiatan belajar-mengajar. Validasi dari seluruh pakar mengindikasikan produk E-DUKTIF memenuhi persyaratan kriteria kelayakan yang ditetapkan. Penilaian yang diberikan oleh pakar media menghasilkan nilai rerata sebesar 97% termasuk dalam klasifikasi "sangat layak", sementara itu, penilaian dari pakar materi mencapai nilai rerata 94% serta tergolong dalam klasifikasi "sangat layak". Data dari uji coba berskala kecil hingga besar menunjukkan bahwa E-DUKTIF memiliki tingkat kepraktisan yang tinggi. Tanggapan angket dari peserta didik dalam uji coba skala kecil memperoleh nilai rerata 90%, sedangkan pada skala besar mencapai 92%, keduanya tergolong dalam klasifikasi "sangat praktis". Selain itu, hasil angket yang diisi oleh pendidik menunjukkan persentase 100%, yang juga diklasifikasikan sebagai "sangat praktis".

Daftar Pustaka

- Akbar, S. (2017). *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Remaja Rosdakarya.
- Asri, A. S. T., & Dwiningsih, K. (2022). Validitas E-Modul Interaktif sebagai Media Pembelajaran untuk Melatih Kecerdasan Visual Spasial pada Materi Ikatan Kovalen. *PENDIPA: Journal of Science Education*, 6(2), 467.
- Auwaliyah, H. M., Sahrina, A., Soekamto, H., & Masruroh, H. (2023). Pengembangan E-Modul Berbasis Heyzine Flipbook Materi Mitigasi Bencana Untuk Siswa Kelas XI IPS SMAN 1 Singosari. *Jurnal Geografi*, 12(1), 41. <https://doi.org/10.24036/geografi/vol12-iss1/3423>
- Delita, F., Berutu, N., & NOFRION, D. (2022). Online Learning: The Effects of Using E-modules on Self-Efficacy, Motivation and Learning Outcomes. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 23(4), 94. <https://doi.org/https://doi.org/10.17718/tojde.1182760>
- Derrydamawati, C. C., Handajani, S., Purwidiani, N., & Pangesthi, L. T. (2024). Pengembangan e-Modul Berbasis Heyzine Flipbook pada Materi Peralatan Dapur untuk Siswa Kuliner Fase E. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9(3), 1723–1730. <https://doi.org/https://doi.org/10.29303/jipp.v9i3.2501>
- Hutagalung, N. Y., & Ginting, E. M. (2025). E-Modul Interaktif Fisika Dengan Heyzine lipbook: Pengembangan Dan Evaluasi. *AIL-IRSYAD Journal of Education Science*, 4(1), 37–48.

<https://doi.org/10.58917/ajies.v4i1.150>

- Indriyani, Nugraha, A., & Putri, A. R. (2024). Pengembangan E-LKPD Project Based Learning Bertema 7TH SDGS Affordable And Sustainable Energy Untuk SD. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 09(03), 2081–2094. <https://doi.org/https://doi.org/10.23969/jp.v9i3.17620>
- Muafiyah, R., Kartono, & Halidjah, S. (2024). Pengembangan E-Modul Menggunakan Heyzine Flipbook pada Tema 8 Subtema 1 di Kelas V. *Journal Of Social Science Research*, 4(3), 1. <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/innovative.v4i3.12223>
- Rachman, A., Yochanan, E., Samanlangi, A. I., & Purnomo, H. (2024). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. CV Saba Jaya Publisher. <https://www.researchgate.net/publication/377469385%0AMETODE>
- Riduwan. (2015). *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Alfabeta Bandung.
- Rofiyadi, Y. A., & Handayani, S. L. (2021). Pengembangan Aplikasi E-Modul Interaktif Berbasis Android Materi Sistem Peredaran Darah Manusia Kelas V Sekolah Dasar. *JPDI (Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia)*, 6(2), 59. <https://doi.org/10.26737/jpdi.v6i2.2575>
- Rusmayana, T. (2020). *Model Pembelajaran ADDIE Integrasi Pedati Di SMK PGRI Karisma Bangsa Sebagai Pengganti Praktek Kerja Lapangan Dimasa Pandemi Covid-19*. Widina Bhakti Persada Bandung.
- Safitri, A. O., Yuniarti, V. D., & Rostika, D. (2022). Upaya Peningkatan Pendidikan Berkualitas di Indonesia: Analisis Pencapaian Sustainable Development Goals (SDGs) Alvira. *Jurnal Basicedu*, 6(4), 7100. <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i4.3296> ISSN
- Silalahi, M. P. B., & Faizal. (2022). Implementasi Lembar Kerja Peserta Didik Interaktif Berbasis Hots Tema 7 Subtema 1 Di Kelas 1 SD. *Jurnal Tonggak Pendidikan Dasar : Jurnal Kajian Teori dan Hasil Pendidikan Dasar*, 1(1), 62. <https://doi.org/10.22437/jtpd.v1i1.19617>
- Sugiyono. (2021). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Alfabeta Bandung.
- Taufik, A., & Prasetyaningtyas, F. D. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran E-Mas (E-Modul IPAS) Berbasis Flipbook Untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPAS Materi Aktivitas Ekonomi Masyarakat Di SDN Wates 02 Ngaliyan Semarang. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 09(03), 208–209. <https://doi.org/https://doi.org/10.23969/jp.v9i3.14488>
- UNDP. (2022). *Sustainable Energy for All: Progress Report*. <https://www.undp.org/publications>
- Winarsi, S., Nugraha, X., & Wibisono, A. M. A. (2022). Pembangunan Desa Mandiri Energi Melalui BUM Desa: Upaya Mencapai Clean and Affordable Energy. *Jurnal Rechts Vinding: Media Pembinaan Hukum Nasional*, 11(3), 453–454. <https://bisnis.tempo.co/read/1444723/menteri-esdm-pemanfaatan-ebt-pada-bauran-energi-nasional-baru>