

Pengembangan e-modul IPAS berbasis pendekatan saintifik materi perubahan energi di sekolah dasar

Tiara Melinda¹, Asep Nuryadin², Akmad Nugraha³

¹²³ Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Tasikmalaya, Jl. Dadaha No. 34-36, Tasikmalaya, Indonesia

¹ tiaramelinda11@upi.edu , ² asepnuryadin@upi.edu , ³ akhmadnugraha@upi.edu

Abstract

One of the crucial elements in learning is the teaching materials. As a result, instructional materials must be created in accordance with the applicable curriculum as well as the characteristics of the students. Components of knowledge and skills are covered by the current curriculum, which is the Independent Curriculum. The skills aspect can be facilitated by applying a scientific approach that is scientific in nature. Additionally, the characteristics of today's students, who are categorized as either digital natives or digital residents, must be taken into consideration when designing the teaching materials. Thus, it is essential to build instructional materials that can assist students' skill development by considering. The purpose of this study was to develop an electronic natural and social sciences module for the fourth grade of elementary school based on a scientific approach to energy change material in light of these concerns. The ADDIE model (Analyze, Design, Development, Implementation, and Evaluation) is used in this development research. In this study, questionnaires, document analysis, observation, and interview were employed as data gathering methods. The validation results of subject matter expert were 99.5%, the validation results of instructional media expert were 95.5%, and the validation results of pedagogical expert were 89.4%. The results of student questionnaire given to the student after the implementation of the e-module in the first trial and second trials were 93.3% and 98.8%, respectively. Thus, the results of the validation process and the student questionnaire were categorized as very suitable. Thus, the IPAS e-module based on the scientific approach very suitable.

Keyword: *Science E-module, Scientific Approach, Elementary School.*

Abstrak

Salah satu unsur penting dalam pembelajaran adalah bahan ajar. Akibatnya, bahan ajar harus dibuat sesuai dengan kurikulum yang berlaku serta karakteristik siswa. Komponen pengetahuan dan keterampilan dicakup oleh kurikulum saat ini, yang merupakan Kurikulum Merdeka. Aspek keterampilan dapat difasilitasi dengan menerapkan pendekatan saintifik yang bersifat ilmiah. Selain itu, bahan ajar yang dirancang perlu memperhatikan karakteristik siswa saat ini yang tergolong dalam *digital native* atau penduduk digital. Dengan begitu perlunya bahan ajar yang dapat memfasilitasi aspek keterampilan dengan memperhatikan karakteristik siswa. Dengan mempertimbangkan masalah tersebut, tujuan penelitian ini adalah mengembangkan e-modul IPAS berbasis pendekatan saintifik materi perubahan energi kelas IV sekolah dasar. Penelitian pengembangan ini menggunakan model ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan wawancara, studi dokumentasi, observasi dan angket. Hasil validasi materi, media, dan pedagogik secara berurutan adalah 99,5%, 95,5%, dan 89,4%. Hasil implementasi e-modul IPAS berbasis pendekatan saintifik pada uji coba pertama adalah 93,3% dan 98,8% pada uji coba kedua. Hasil validasi dan angket respon siswa termasuk dalam kategori sangat layak. Dengan demikian, dapat dikatakan layak untuk menggunakan e-modul IPAS berbasis pendekatan saintifik.

Kata Kunci : *E-modul IPAS, Pendekatan Saintifik, Sekolah Dasar.*

1. Pendahuluan

Dalam proses pendidikan, terdapat berbagai kegiatan pembelajaran, bimbingan, dan latihan yang dilakukan untuk mencapai tujuan tertentu. Kegiatan pembelajaran melibatkan hubungan antara guru

dan siswa, serta melibatkan komponen-komponen pembelajaran yang saling terkait. Sumber belajar yang digunakan menjadi dasar dari tujuan pembelajaran tersebut.

Salah satu hal yang sangat penting dalam proses kegiatan pembelajaran adalah bahan ajar. Menurut Bahtiar (2015), bahan ajar baik cetak ataupun dalam bentuk lainnya dapat dimanfaatkan sebagai alat bantu guru untuk menunjang pelaksanaan pembelajaran, maupun oleh siswa untuk membantunya belajar dan menyelesaikan kompetensi tertentu. Dengan demikian, bahan ajar berfungsi sebagai panduan dalam melakukan pembelajaran. Kurikulum yang berlaku serta karakteristik siswa menjadi acuan dalam pengembangan bahan ajar. Terdapat kaitan antara kurikulum dengan pembelajaran, hal ini sebagaimana pandangan Ibrahim (2014) hubungan keduanya diibaratkan dua sisi uang logam. Artinya tidak dapat terpisah, kurikulum merupakan rancangan dan pengaturan pembelajaran. Dan pembelajaran adalah implementasi dari rancangan dan pengaturan kurikulum untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Kurikulum yang saat ini adalah kurikulum merdeka. Berdasarkan buku yang diterbitkan oleh Direktorat PAUD (2021) dengan judul “Buku Saku Tanya Jawab Kurikulum Merdeka” kurikulum merdeka adalah kurikulum yang terdiri dari berbagai kesempatan belajar intrakurikuler dengan beragam konten yang lebih baik. Tujuannya adalah memberikan siswa cukup waktu untuk memahami konsep/ ide dan meningkatkan kemampuan mereka. Dalam pelaksanaan kurikulum merdeka, guru diberi kebebasan dalam memilih perangkat ajar. Hal ini memungkinkan pembelajaran untuk dipersonalisasi berdasarkan minat dan kebutuhan belajar siswa. Kurikulum merdeka diimplementasikan sebagai respon terhadap krisis dalam sistem pendidikan dan tantangan yang telah lama ada. Tujuannya adalah memulihkan pembelajaran dari krisis yang telah berlangsung. Beberapa studi mengungkapkan bahwa banyak anak di Indonesia kesulitan dalam memahami bacaan sederhana atau menggunakan konsep matematika dasar. Hal ini menunjukkan adanya kesenjangan pendidikan antara wilayah dan kelompok sosial di Indonesia. Kurikulum merdeka hadir sebagai upaya untuk mengatasi masalah ini. Selain itu, kurikulum merdeka juga merupakan bentuk inovasi yang disesuaikan dengan perkembangan teknologi saat ini.

Capaian pembelajaran dalam kurikulum merdeka tidak hanya aspek kognitif saja, tetapi termasuk aspek keterampilan proses. Merujuk pada capaian pembelajaran dalam kurikulum merdeka, mata pelajaran IPAS kelas IV Fase B terdapat keterampilan proses yang menjadi capaian pembelajaran. Berdasarkan situs resmi kurikulum Kemendikbud, dijelaskan bahwa “Keterampilan proses pada mata pelajaran IPAS kelas IV Fase B yaitu 1) mengamati, 2) mempertanyakan dan memprediksi, 3) merencanakan dan melakukan penyelidikan, 4) memperoses, menganalisis data dan informasi, 5) mengevaluasi dan refleksi, serta 6) mengomunikasikan hasil”. Dengan demikian, diperlukan bahan ajar yang dapat memfasilitasi keterampilan proses. Pengembangan bahan ajar berbasis pendekatan saintifik menjadi solusi dari permasalahan tersebut. Capaian pembelajaran pada aspek keterampilan proses mata pelajaran IPAS kelas IV Fase B memiliki persamaan dengan komponen pendekatan saintifik. Adapun komponen pendekatan saintifik menurut Rhosalia (2017) meliputi mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosisasi, dan mengomunikasikan.

Selain memperhatikan kurikulum yang berlaku, bahan ajar perlu dirancang sesuai dengan karakteristik siswa saat ini. Saat ini siswa tergolong sebagai *digital native*. Menurut Supratman (2018) *digital native* merupakan generasi yang tumbuh saat budaya internet telah lahir. Berdasarkan permasalahan tersebut, mengembangkan e-modul IPAS berbasis pendekatan saintifik pada materi perubahan energi kelas IV sekolah dasar menjadi tujuan dari penelitian ini

Elektronik modul menurut Herawati & Muhtadi (2018) elektronik modul merupakan modul yang disajikan dalam bentuk digital yang mencakup teks, gambar, dan mungkin dilengkapi dengan simulasi, yang digunakan pada kegiatan pembelajaran. Maka, dapat disimpulkan bahwa e-modul adalah modul yang tersedia pada format digital berisi materi, gambar, audio, dan jika perlu, simulasi, serta memiliki elemen interaktif berupa navigasi. Untuk materi dan tujuan pembelajaran tertentu, modul elektronik dibuat / disusun. Perbedaan antara modul konvensional dan e-modul hanya terletak

pada bentuk penyajiannya, sehingga dalam proses penyusunan atau pengembangannya, tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Penyusunan elektronik modul tetap memperhatikan beberapa aspek, kriteria, karakteristik, prinsip, dan langkah penulisan yang sama seperti dalam penyusunan modul konvensional.

Karakteristik modul atau kriteria modul yang baik menurut Depdiknas (2008) meliputi 1) *self instructional* yang artinya dapat dipergunakan secara mandiri di sekolah ataupun di rumah, 2) *self contained* yang artinya materi dalam modul disajikan dalam kesatuan yang utuh, 3) *stand alone* yang artinya modul dapat digunakan tanpa media pembelajaran sebagai pendukung, 4) *adaptive* yang artinya modul dirancang dengan menyesuaikan perkembangan teknologi, dan 5) *user friendly* yang artinya modul tersebut mudah digunakan dan akrab bagi pengguna.

2. Metode

Model ADDIE digunakan dalam penelitian pengembangan ini. Penelitian pengembangan yang menggunakan model ADDIE sering digunakan oleh para peneliti sebagai kerangka pengembangan. Pandangan tersebut sebagaimana penelitian Nuryadin dkk., (2021) yang menunjukkan bahwa model ADDIE digunakan dalam berbagai konteks penelitian, terutama dalam pembelajaran digital seperti pengembangan materi pembelajaran digital, perangkat lunak atau aplikasi digital, e-book, RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran), dan sebagainya.

Siswa kelas IV sekolah dasar pada salah satu sekolah di Kota Tasikmalaya menjadi subjek penelitian. Wawancara, studi dokumentasi, validasi, angket, dan observasi menjadi teknik pengumpulan data dalam penelitian ini. Model Miles dan Huberman menjadi teknik analisis data pada penelitian ini, memiliki tahapan *data reduction*, *data display*, dan *conclusion* (Sugiyono, 2013).

Tahap analisis dilakukan dengan melakukan wawancara kepada wali kelas IV dan melakukan kajian sederhana komponen pendekatan saintifik pada buku IPAS kelas IV sekolah dasar. Tahap desain dilakukan dengan merancang e-modul meliputi menentukan tujuan pembelajaran, isi, serta memilih aplikasi pendukung. Rancangan e-modul pada penelitian ini diselaraskan dengan komponen pendekatan saintifik. Tahap pengembangan dilaksanakan dengan mengembangkan rancangan yang telah dibuat pada tahap sebelumnya. Pada tahap pengembangan juga dilakukan penilaian dengan validasi bidang materi, media, dan pedagogis. Peneliti mengujicobakan produk pengembangan yaitu e-modul dengan partisipan kelas IV A dan IV B pada tahap implementasi. Setelah menggunakan e-modul, siswa diberi angket untuk memberikan respon terhadap e-modul. Dan yang terakhir tahap evaluasi, tahap ini dilakukan untuk mengevaluasi proses implementasi yang telah dilakukan. Evaluasi dilakukan berdasarkan hasil angket respon siswa.

Analisis kuantitatif kelayakan produk berdasarkan hasil validasi dan angket respon siswa dihitung berdasarkan rumus Akbar (2013) dengan menghitung presentase, menggunakan rumus berikut.

$$PS = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Modifikasi : (Suryandani dkk., 2017)

Keterangan :

PS : Persentase Skor

n : Jumlah skor yang diperoleh

N : Jumlah skor maksimal

Untuk mengetahui makna hasil perhitungan, penelitian ini menggunakan kategori kelayakan Akbar (2013) untuk menetapkan sejauhmana kelayakan produk yang telah dikembangkan. Berikut kategori kelayakan produk pada penelitian ini.

Tabel 1. Kriteria Kelayakan Produk

Persentase	Kriteria	Kategori
81,25-100	Sangat Layak	Tidak Revisi
62,50-81,24	Layak	Revisi Sebagian
43,75-62,49	Cukup Layak	Revisi (Uji Coba Ulang)
25-43,74	Kurang Layak	Revisi Total (Uji Coba Ulang)

3. Hasil dan Diskusi

3.1. Hasil

Pengembangan e-modul berbasis pendekatan saintifik materi perubahan energi kelas IV sekolah dasar, menjadi tujuan dari dilakukannya penelitian ini. Penelitian ini dilakukan berdasarkan temuan lapangan yang menunjukkan adanya keterbatasan dalam bahan ajar elektronik berbasis pendekatan saintifik, terutama pada materi perubahan energi. Temuan lapangan didapat dari wawancara dan studi dokumentasi. Maka, tujuan penelitian ini yaitu mengembangkan e-modul IPAS yang mengadopsi pendekatan saintifik khususnya untuk pembelajaran perubahan energi pada siswa kelas IV SD.

Analysis (Analisis)

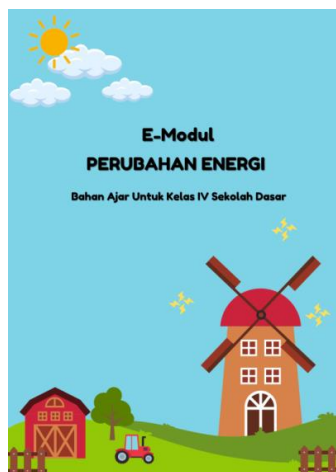
Hasil analisis diperoleh melalui wawancara dan studi dokumentasi. Pada tanggal 20 Mei 2023, dilakukan wawancara dengan wali kelas IV B. Hasil wawancara menunjukkan bahwa pembelajaran umumnya dilakukan secara konvensional dengan menggunakan bahan ajar dalam bentuk cetak. Guru-guru umumnya menerapkan pendekatan saintifik dalam pembelajaran, kecuali untuk mata pelajaran matematika. Terkait penggunaan bahan ajar digital, guru pernah menggunakan *smartboard* tetapi siswa tidak secara langsung mengaksesnya. Di sekolah tersebut, belum tersedia bahan ajar berupa e-modul khususnya untuk materi perubahan energi. Guru menjelaskan bahwa mereka membutuhkan bahan ajar yang fleksibel untuk mendukung keterampilan proses siswa, dengan catatan bahwa bahan ajar tersebut harus disesuaikan dengan konteks pembelajaran. Selain hasil wawancara, studi dokumentasi pada buku paket siswa juga mengungkapkan bahwa komponen saintifik belum sepenuhnya terfasilitasi. Temuan ini menjadi dasar dalam mengembangkan e-modul berbasis pendekatan saintifik pada materi perubahan energi.

Design (Desain)

Berdasarkan temuan pada tahap analisis, dilakukan perancangan e-modul pada tahap desain. Desain e-modul dirancang dengan memperhatikan komponen pendekatan saintifik. Pada tahap ini peneliti menyusun draf modul meliputi judul e-modul, daftar isi e-modul, dan menentukan aplikasi pendukung. Judul e-modul yang dikembangkan yaitu “E-Modul Perubahan Energi Berbasis Pendekatan Saintifik” isi e-modul yang meliputi halaman judul, informasi penyusun, kata pengantar, LKPD, hingga evaluasi. Aplikasi untuk membuat desain modul pada penelitian ini menggunakan Canva, untuk aplikasi penunjang LKPD menggunakan Wizer.me karena dapat diakses secara online, serta untuk mengubah draf modul menjadi elektronik modul menggunakan aplikasi Flip PDF Corporate.

Development (Pengembangan)

Tahap selanjutnya yaitu pengembangan, pada tahap ini meliputi kegiatan membuat dan mengembangkan produk awal serta penilaian produk dengan validasi bidang materi, media dan pedagogis. Subbab pada e-modul disesuaikan dengan komponen pendekatan saintifik. Sehingga subbab elektronik modul yang dikembangkan meliputi subbab mengingat, subbab mengamati dan bertanya, subbab konsep perubahan energi dan bentuknya, subbab percobaan sederhana, subbab bercerita, serta subbab evaluasi dalam bentuk kuis. Berikut contoh pembuatan dan pengembangan produk awal pada penelitian ini.



Gambar 2. Halaman Judul



Gambar 3. Subbab Mengamati

Produk yang sudah dikembangkan selanjutnya dilakukan penilaian oleh validator bidang materi, media, dan pedagogis. E-modul yang dikembangkan divalidasi untuk memverifikasi kelayakannya. Untuk menilai unsur isi/materi, bahasa, dan pendekatan saintifik e-modul dilakukan validasi bidang materi. Tabel berikut mencantumkan hasil validasi materi.

Tabel 2. Hasil Validasi Materi

No.	Aspek	Presentase	Kriteria Kelayakan
1.	Aspek kelayakan isi/materi	95,8%	Sangat Layak
2.	Aspek kelayakan kebahasaan	100%	Sangat Layak
3.	Aspek kelayakan komponen pendekatan saintifik	100%	Sangat Layak
Rata-rata		99,5%	Sangat layak

Validasi media dilakukan untuk menilai aspek kualitas teknis, kualitas desain, dan elemen penulisan modul. Tabel berikut mencantumkan hasil validasi media.

Tabel 3. Hasil Validasi Media

No.	Aspek	Presentase	Kriteria Kelayakan
1.	Aspek kelayakan kualitas teknis	100%	Sangat Layak
2.	Aspek kelayakan kualitas desain	95%	Sangat Layak
3.	Aspek kelayakan elemen penulisan modul	91,6%	Sangat Layak
Rata-rata		95,5%	Sangat layak

Validasi pedagogis dilakukan untuk menilai aspek isi/materi, kualitas media dan komponen pendekatan saintifik pada e-modul. Tabel berikut mencantumkan hasil validasi pedagogis.

Tabel 4. Hasil Validasi Pedagogis

No.	Aspek	Presentase	Kriteria Kelayakan
1.	Aspek kelayakan isi/materi	95,8%	Sangat Layak
2.	Aspek kelayakan kualitas media	87,5%	Sangat Layak
3.	Aspek kelayakan komponen pendekatan saintifik	85%	Sangat Layak
Rata-rata		89,4%	Sangat layak

Selain meninjau e-modul, saran dan masukan diberikan oleh validator. Berdasarkan hal tersebut, pada penelitian ini dilakukan perbaikan. Berikut contoh perbaikan produk dari penelitian ini.



Gambar 4. Sebelum Perbaikan



Gambar 5. Setelah Perbaikan

Pada halaman 9, terdapat perubahan pada kalimat judul yang semula "Bentuk Perubahan Energi" menjadi "Bentuk Perubahan Energi Pada Listrik". Perubahan ini dilakukan untuk menjadikan kalimat lebih spesifik dan sesuai dengan isi materi yang dibahas.

Implementation (Implementasi)

Pada penelitian ini uji coba dilakukan sebanyak dua kali. Kegiatan uji coba pertama dilakukan pada kelas IV B diikuti oleh 24 orang siswa. Uji coba pertama dilaksanakan dengan berbantuan *smartphone*. Penggunaan e-modul diawali dengan membagi link e-modul pada grup *WhatsApps*, setelah itu guru mengenalkan e-modul dengan berbantuan *smartboard*. Pembelajaran dimulai dengan menghubungkan kembali dengan materi sebelumnya, yaitu macam-macam energi. Untuk mengingat kembali macam-macam energi, siswa berpartisipasi dalam permainan susun kata dengan mengklik pada bagian yang telah ditandai. Selanjutnya, siswa mempelajari materi yang terdapat dalam e-modul dengan bimbingan dari guru. Mereka mengamati video pembelajaran, melakukan eksperimen kertas spiral yang bergerak, dan sesi pembelajaran diakhiri dengan evaluasi dalam bentuk kuis yang dikemas seperti permainan. Dalam uji coba pertama terdapat kendala saat mengakses LKPD dengan akun email, dan sempat terkendala jaringan. Di akhir kegiatan pembelajaran, siswa mengisi angket respon terhadap e-modul.

Kegiatan uji coba kedua pada kelas IV A dengan 26 orang siswa, yang dibagi ke dalam lima kelompok dengan berbantuan laptop. Kegiatan pembelajaran percobaan hampir serupa dengan percobaan pertama. Pembelajaran dimulai dengan mengingat kembali materi tentang macam-macam energi dan diakhiri dengan pengerjaan kuis. Namun, terdapat perbedaan dalam percobaan kedua dibandingkan dengan percobaan pertama. Siswa disediakan akun LKPD/penugasan untuk setiap kelompok pada kegiatan percobaan kedua. Siswa hanya perlu memasukkan *username* dan *password* yang telah disediakan, dengan bimbingan yang ditampilkan melalui proyektor. Hal ini membuat kegiatan pembelajaran menjadi lebih teratur dan terstruktur.

Evaluation (Evaluasi)

Berdasarkan tanggapan terhadap angket respon siswa uji coba pertama dan kedua, dilakukan evaluasi terhadap prosedur uji coba untuk penelitian ini. Melalui penyebaran angket, siswa memberikan umpan balik terhadap e-modul yang digunakan pada uji coba pertama dan kedua. Tabel berikut menunjukkan temuan respon siswa terhadap e-modul pada uji coba pertama.

Tabel 5. Hasil Uji Coba Pertama

No.	Aspek	Presentase	Kriteria Kelayakan
1.	Kualitas Teknis	93,3%	Sangat Layak
2.	Tahap Pendekatan Saintifik	93,3%	Sangat Layak
Rata-rata		93,3%	Sangat layak

Pada uji coba pertama berjalan dengan baik, namun terdapat kendala dalam mengakses LKPD menggunakan akun email dan sempat terkendala jaringan. Hal tersebut menjadi evaluasi pada kegiatan uji coba pertama. Sehingga, pada uji coba kedua sudah disediakan akun untuk mengakses LKPD, dan penyediaan jaringan dihubungkan dengan *smartphone* perwakilan siswa. Tabel berikut menunjukkan temuan respon siswa terhadap e-modul pada uji coba kedua.

Tabel 6. Hasil Uji Coba Kedua

No.	Aspek	Presentase	Kriteria Kelayakan
1.	Kualitas Teknis	99,2%	Sangat Layak
2.	Tahap Pendekatan Saintifik	98,4%	Sangat Layak
Rata-rata		98,8%	Sangat layak

3.2. Diskusi

Setiap tahap model ADDIE (Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi, dan Evaluasi) diimplementasikan dalam melakukan penelitian ini. Berdasarkan temuan tahap analisis, sekolah belum memiliki ketersediaan bahan ajar digital berupa elektronik modul berbasis pendekatan saintifik, khususnya materi perubahan energi. Untuk kegiatan pembelajaran, guru terbiasa menggunakan bahan ajar cetak. Agar pembelajaran lebih efektif dan efisien sesuai capaian kompetensi, guru harus membuat bahan ajar. Pernyataan tersebut selaras dengan pandangan Syairi (2013) bahwa salah satu bakat yang dibutuhkan seorang guru untuk melaksanakan tugasnya adalah kemampuan menciptakan bahan ajar. Bagi guru untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses pembelajaran, penciptaan bahan ajar sangat penting. kemampuan membuat bahan ajar. Guru dapat memastikan bahwa materi pembelajaran yang diberikan sesuai dengan tujuan pembelajaran dan meminimalisir adanya penyimpangan dari kompetensi yang ingin dicapai. Berdasarkan studi dokumentasi diperoleh data bahwa belum terfasilitasinya kegiatan menanya pada buku. Menurut Umbaryati (2016) mengajukan pertanyaan untuk mengklarifikasi informasi yang tidak jelas atau untuk memperelajari lebih lanjut tentang apa yang diamati didefinisikan sebagai kegiatan menanya. Karena dapat menumbuhkan kemampuan berpikir kritis, kegiatan menanya dianggap penting untuk difasilitasi dalam bahan ajar.

Pada penelitian ini e-modul dirancang sesuai dengan tahapan pendekatan saintifik. Sehingga disusun subbab mengamati dan bertanya, subbab eksperimen, dan subbab bercerita. Sebagaimana pandangan Wina dkk., (2017) bahwa tahapan saintifik meliputi kegiatan mengamati, menanya, mengumpulkan informasi/mencoba, mengasosiasi/menalar, dan mengomunikasikan. Langkah selanjutnya yaitu pengembangan. Produk yang sudah dikembangkan dilakukan penilaian oleh validator bidang materi, media, dan pedagogis. Untuk mengetahui apakah e-modul yang dikembangkan sudah sesuai, pada penelitian ini dilakukan validasi. Hasil validasi e-modul berbasis pendekatan saintifik ditampilkan pada tabel berikut.

Tabel 7. Hasil Validasi E-Modul berbasis Pendekatan Saintifik

Aspek Penilaian	Skor Akhir	Kategori
Validasi Materi	99,5%	Sangat Layak
Validasi Media	95,5%	Sangat Layak
Validasi Pedagogis	89,4%	Sangat Layak

Berdasarkan temuan hasil validasi secara keseluruhan e-modul berbasis pendekatan saintifik dapat dilihat pada tabel 3.6. Persentase sebesar 99,5% , 95,5%, 89,4% secara berurutan merupakan hasil validasi materi, media, dan pedagogis. Ketiga hasil validasi tersebut tergolong kategori sangat layak. Dengan demikian, dapat diklaim bahwa e-modul yang dikembangkan berdasar pada pendekatan saintifik untuk materi perubahan energi layak digunakan sebagai bahan ajar dalam kegiatan pembelajaran.

Tabel 8. Perbandingan Hasil Respon Siswa

Kegiatan	Skor Akhir	Kategori
Uji Coba 1	93,3%	Sangat Layak
Uji Coba 2	98,8%	Sangat Layak

Selanjutnya, e-modul diujicobakan sebanyak dua kali yaitu pada kelas IV A dan IV B. Percobaan pertama berjalan dengan lancar, walaupun terdapat sedikit hambatan. Pada uji coba kedua berjalan dengan lancar tanpa kendala. Pada penelitian ini, dilakukan evaluasi proses uji coba e-modul. Evaluasi pada uji coba pertama yaitu akun perlu disediakan agar siswa mudah mengakses LKPD, dan penyediaan jaringan perlu diantisipasi. Evaluasi uji coba pertama menjadi acuan dalam melakukan uji coba kedua. Berdasarkan tabel 3.4 terdapat kenaikan perolehan dari respon siswa pada percobaan kedua yang dilakukan secara berkelompok. Hal tersebut menunjukkan bahwa pentingnya pengelolaan dalam kegiatan pembelajaran. Sebagaimana pandangan Ruhimat (2010) yang menjelaskan bahwa kemampuan guru dalam mengelola proses pembelajaran agar menjadi proses yang bermakna dan mendukung dalam pengembangan bakat siswa merupakan salah satu faktor yang menentukan keberhasilan pembelajaran. Tanggapan angket respon siswa uji coba pertama diperoleh persentase 93,3% dan pada uji coba kedua diperoleh persentase 98,8%. Selaras dengan penelitian Alwi (2018) yang berjudul “Pengembangan Modul Berbasis Pendekatan Saintifik Pada Mata Pelajaran IPA di SMP” dengan persentase 89,16% menunjukkan kategori sangat baik untuk modul dengan pendekatan saintifik. Untuk melengkapi bahan ajar utama pada kegiatan pembelajaran, elektronik modul berbasis pendekatan saintifik pada materi perubahan energi sudah sesuai/layak.

4. Kesimpulan

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan elektronik modul IPAS berbasis pendekatan saintifik pada materi perubahan energi untuk siswa kelas IV sekolah dasar. Elektronik modul berbasis pendekatan saintifik khususnya materi perubahan energi belum tersedia di sekolah menjadi simpulan dari penelitian ini. Kajian studi dokumentasi menunjukkan adanya komponen pendekatan saintifik yang belum terfasilitasi. Rancangan dan pengembanagan e-modul dilakukan berdasarkan temuan pada tahap analisis dan disesuaikan dengan komponen pendekatan saintifik. Produk divalidasi oleh validator yang menghasilkan persentase yang termasuk pada kategori sangat layak. Produk e-modul selanjutnya diperbaiki, dan diujicobakan sebanyak dua kali. Tanggapan siswa terhadap e-modul pendekatan saintifik memperlihatkan respon positif, dibuktikan dengan perolehan persentase sebesar 93,3% dan 98,8%. Dengan demikian, penelitian ini berkesimpulan bahwa bahan ajar berbasis pendekatan saintifik dengan menggunakan e-modul IPAS untuk siswa kelas IV sekolah dasar pada materi perubahan energi memiliki kualitas yang memadai untuk menjadi pelengkap dalam pembelajaran.

5. Referensi

- Akbar, Sa'dun. (2013). *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Alwi, A. M. (2018). Pengembangan Modul Berbasis Pendekatan Saintifik Pada Mata Pelajaran IPA Di SMP (The Development of Module Based on Saintific Approach on Science Learning in Secondary Scholl). *Jurnal Teknologi Pendidikan Dan Pembelajaran*, 5(1), 59–67.
- Bahtiar, E. T. (2015). *Penulisan Bahan Ajar*. October. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1441.6083>
- Depdiknas. (2008). *Penulisan Modul*. *Penulisan Modul*, 98(1), 158–161.
- Direktorat PAUD, Dikdas, dan Dikmen. (2021). *Buku saku tanya jawab kurikulum merdeka*. Diakses secara [Online] melalui <https://repositori.kemendikbud.go.id/24917/>

- Herawati, N. S., & Muhtadi, A. (2018). Developing Interactive Chemistry E-Modul For The Second Grade Students of Senior High School. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 5(2), 180–191.
- Ibrahim, M. (2014). Hakikat Kurikulum dan Pembelajaran. *Modul Pembelajaran*, 1–42. <http://repository.ut.ac.id/4618/2/PEKI4303-M1.pdf>
- Kemendikbud. (2022). Kenali Kurikulum Merdeka, Tingkatkan Kualitas Pembelajaran. Diakses secara [Online] melalui <https://kurikulum.kemendikbud.go.id>
- Nuryadin, A., Lidinillah, D. A. M., & Muharram, M. R. W. (2021). Pre-Service Teachers' Experiences in Developing Digital Learning Designs using ADDIE Model Amid COVID-19 Pandemic. *Jurnal Basicedu*, 5(3), 1683–1688.
- Rhosalia, L. A. (2017). Pendekatan Saintifik (Scientific Approach) Dalam Pembelajaran Tematik Terpadu Kurikulum 2013 Versi 2016. *JTIEE (Journal of Teaching in Elementary Education)*, 1(1), 59. <https://doi.org/10.30587/jtiee.v1i1.112>
- Ruhimat, T. (2010). Prosedur Pembelajaran. *Universitas Pendidikan Indonesia*, h. 6-7.
- Sugiyono, D. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung : ALFABETA.
- Supratman, L. P. (2018). Penggunaan Media Sosial oleh Digital Native. *Jurnal ILMU KOMUNIKASI*, 15(1), 47–60. <https://doi.org/10.24002/jik.v15i1.1243>
- Surat Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Nomor 008/H/KR/2022 Tentang Capaian Pembelajaran Pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah Pada Kurikulum Merdeka.
- Suryandani, F., Basori, B., & Maryono, D. (2017). Pengembangan Sistem Informasi Akademik Berbasis Web Sebagai Sistem Pengolahan Nilai Siswa Di Smk Negeri 1 Kudus. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Dan Kejuruan*, 10(1), 71. <https://doi.org/10.20961/jiptek.v10i1.14976>
- Syairi, K. A. (2013). Pengembangan Bahan Ajar Bahasa Arab. *Dinamika Ilmu*, 13(1), 51–66. http://journal.iain-samarinda.ac.id/index.php/dinamika_ilmu/article/view/65
- Umbaryati, U. (2016). Pentingnya LKPD pada pendekatan scientific pembelajaran matematika. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 217–225. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/article/view/21473%0Ahttps://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/article/download/21473/10157>
- Wina, D. R., Hindarto, N., & Prasetyo, P. budi A. (2017). Studi Kasus Pendekatan Saintifik dalam Pembelajaran IPA pada Kurikulum 2013 di SMP Negeri 5 Semarang. *Journal of Innovative Science Education*, 6(1), 17–27.