



Pengembangan E-Modul Literasi Sains Dengan Model Pembelajaran Berbasis Proyek Di Sekolah Dasar

Muhammad Ade Ikhsani, Universitas Negeri Medan, Indonesia

Rabiah Afifah Daulay, Universitas Negeri Medan, Indonesia

Sartika Mahdalena Pasaribu, Universitas Negeri Medan, Indonesia

Ari Ramadana, Universitas Negeri Medan, Indonesia

Nuraini Natasya, Universitas Negeri Medan, Indonesia

Amanda Riani Hutagalong, Universitas Negeri Medan, Indonesia

Siarif Hidayat Daeli, Universitas Negeri Medan, Indonesia

ABSTRACT

Education is a deliberate effort to create an optimal learning environment that enables students to actively develop their potential. This study focuses on the development of a science literacy e-module integrated with a project-based learning (PjBL) model for elementary school students. The research adopts the ADDIE development framework, encompassing five stages: analysis, design, development, implementation, and evaluation. The study was conducted with grade students from SDIT Tahfizhil Quran, aiming to produce a validated and effective teaching material. The e-module emphasizes interactive and experiment-based activities, providing contextual learning experiences such as simple experiments. Validation results from material and media experts rated the e-module as highly feasible in terms of content, design, and usability. Pretest and posttest analysis demonstrated a significant improvement in students' understanding, with average scores increasing from 61.67 to 95.33. The calculated N-gain of 0.88 indicates a high level of effectiveness. The study concludes that integrating technology and active learning approaches can effectively address the educational demands of the 21st century.

ARTICLE HISTORY

Submitted 01/12/2024
Revised 04/12/2024
Accepted 09/12/2024

KEYWORDS

E-Modules; science literacy; project based learning; elementary school; ADDIE

CORRESPONDENCE AUTHOR

✉ rabiahdaulay@unimed.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.30743/cheds.v7i1.10248>

1. PENDAHULUAN

Pendidikan di seluruh dunia, khususnya di Indonesia, dipengaruhi oleh kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. Dunia pendidikan harus berkembang lebih baik seiring dengan kemajuan teknologi dan informasi. Ketika dunia pendidikan berkembang, guru harus tahu bagaimana membuat pembelajaran lebih menarik dan memberi peserta didik keterampilan yang diperlukan di abad ini (Kimianti & Prasetyo, 2019). Pembelajaran abad 21 menjadikan teknologi digital sebagai sarana komunikasi, mengelola, dan menciptakan informasi yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Hal ini sejalan dengan Permendikbud No. 22 tahun 2016 mengenai standar proses pendidikan dasar dan menengah, salah satunya melalui pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi dalam meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran (Rasyid & Partana, 2021).

Secara etimologis modul elektronik terdiri dari dua kata, yaitu singkatan “e” atau “elektronik” dan “modul”. Modul adalah suatu satuan kegiatan pembelajaran terencana yang dirancang untuk membantu siswa mencapai tujuan tertentu dengan mengorganisasikan mata pelajaran sesuai dengan individu itu sendiri sehingga dapat memaksimalkan kemampuan intelektualnya (Sidiq & Najuah, 2020). E-Modul memegang peran penting dalam proses pembelajaran karena membantu siswa yang mengalami kesulitan belajar. Dengan menggunakan E-Modul, pembelajaran dapat menjadi lebih efektif karena siswa dapat belajar secara mandiri. E-Modul juga menyediakan tujuan akhir dalam pembelajaran sehingga siswa tahu apa yang perlu mereka kuasai untuk mencapai tujuan tersebut. Dengan bahasa yang komunikatif dan interaktif, E-Modul memudahkan siswa dalam mempelajari materi pelajaran (Lastri, 2023).

Literasi sains menurut PISA adalah kemampuan untuk menerapkan pengetahuan ilmiah, mengidentifikasi isu atau masalah, dan membuat kesimpulan berdasarkan bukti tentang bagaimana aktivitas manusia mempengaruhi perubahan alam. Ini juga mencakup pemahaman bahwa sains merupakan suatu penemuan, kesadaran akan pentingnya sains dan



teknologi dalam pembentukan intelektual, lingkungan, dan budaya, serta keterlibatan dalam berbagai isu sains (Vashti et al., 2020). Literasi sains mengacu pada pemahaman dan pengetahuan tentang konsep-konsep sains, kemampuan menggunakan informasi secara prosedural, serta nilai dan prinsip yang sesuai dengan dimensi yang efektif. Literasi sains terwujud melalui penggunaan kemampuan dan kompetensi yang diperoleh siswa selama masa sekolah, yang kemudian diterapkan sepanjang hidup mereka sebagai warga negara yang terintegrasi (Queiruga-Dios et al., 2020).

Melalui pembelajaran berbasis proyek, siswa didorong untuk menciptakan proyek yang terkait dengan lingkungan sekitar mereka. Pendekatan ini membantu memperpanjang ingatan dan memori jangka panjang siswa. Pembelajaran berbasis proyek juga dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam berpikir kritis dan kreatif, karena mereka harus menciptakan proyek yang sesuai dengan instruksi guru. Selain itu, kemampuan siswa dalam bekerja sama dalam tim juga ditingkatkan, karena mereka bekerja bersama dalam pengerjaan proyek. Kemampuan berkomunikasi siswa juga terasah ketika mereka mempresentasikan hasil proyek kepada kelompoknya. Hal ini akan membantu siswa dalam mengembangkan keterampilan 4C yang penting dalam pembelajaran abad 21 (Bedir, 2019).

Dalam konteks pendidikan di sekolah atau madrasah, pembelajaran menjadi aktivitas yang paling utama. Keberhasilan pencapaian tujuan pendidikan sangat bergantung pada proses pembelajaran yang efektif. Pembelajaran dapat dijelaskan sebagai interaksi antara pendidik, peserta didik, dan sumber belajar dalam lingkungan pendidikan. Tujuan utama pembelajaran adalah untuk membantu peserta didik memperoleh pengetahuan, pemahaman, dan keterampilan baru. Dengan demikian, pembelajaran merupakan upaya yang dilakukan oleh pendidik untuk memfasilitasi peserta didik agar belajar dengan baik (Ubabuddin, 2019).

2. METODE PENELITIAN

2.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan model pengembangan atau dalam bahasa Inggris disebut dengan Research and Development (R&D). Penelitian pengembangan ialah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan untuk menguji keefektifan produk tersebut (Hidayat & Nizar, 2021). Penelitian pengembangan ini menggunakan model ADDIE. Model ADDIE terdiri dari lima tahap diantaranya adalah Analisis (Analyze), Desain (Design), Pengembangan (Development), Pelaksanaan (Implementation) dan Evaluasi (Evaluation).

2.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Sekolah Dasar Islam Terpadu (SDIT) Tahfizhil Quran beralamat di Jl. Willeam Iskandar Pancing/ Jl. Rumah Sakit Haji Medan, Medan Estate, Kec. Percut Sei Tuan, Kab. Deli Serdang Prov. Sumatera Utara. Penelitian ini akan dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2024/2025

2.3 Subjek Penelitian

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh kelas IV SDIT Tahfizhil Quran semester Genap tahun ajaran 2024/2025 yang berjumlah 2 kelas. Teknik sampling yang digunakan pada penelitian ini adalah *Purposive Sampling*. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah kelas IV Utsman bin Affan yang berjumlah 25 orang.

2.4 Prosedur

Penelitian ini menggunakan model pengembangan atau Research and Development (R&D) yang bertujuan untuk menghasilkan produk tertentu sekaligus menguji keefektifannya (Hidayat & Nizar, 2021). Model pengembangan yang digunakan adalah model ADDIE, yang merupakan pendekatan sistematis dalam pengembangan produk pembelajaran. Model ini terdiri dari lima tahap utama yang saling berkesinambungan. Tahap pertama adalah analisis (*Analyze*), yang berfokus pada identifikasi kebutuhan pembelajaran, permasalahan yang dihadapi, dan tujuan pengembangan produk. Selanjutnya, tahap desain (*Design*) dilakukan dengan merancang konsep e-modul, termasuk perencanaan isi, struktur, serta model pembelajaran yang digunakan. Tahap berikutnya adalah pengembangan (*Development*), di mana produk dirancang sesuai dengan hasil desain dan dilakukan validasi oleh para ahli, seperti ahli materi dan ahli media. Setelah itu, dilakukan tahap pelaksanaan (*Implementation*), yaitu uji coba produk kepada siswa untuk memperoleh data empiris mengenai penerapannya di lapangan. Terakhir, tahap evaluasi (*Evaluation*) dilakukan untuk menganalisis hasil uji coba, termasuk umpan balik dari siswa dan validator, guna menentukan kelayakan dan efektivitas e-modul yang telah dikembangkan. Proses ini memastikan bahwa pengembangan produk dilakukan secara sistematis, terstruktur, dan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran di sekolah dasar.

2.5 Data, Instrumen, dan Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menghasilkan data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif diperoleh melalui saran dan komentar validator yang bersifat deskriptif. Data kuantitatif diperoleh dari hasil penyebaran angket menggunakan skala Likert,

yang kemudian dianalisis menggunakan statistik deskriptif. Analisis data kuantitatif juga mencakup perhitungan interval untuk menentukan kelayakan produk yang dikembangkan.

Untuk mengevaluasi efektivitas e-modul, digunakan instrumen berupa soal pre-test untuk mengukur kemampuan awal siswa sebelum pembelajaran. Setelahnya, siswa mengikuti pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* (PBL). Pada akhir pembelajaran, dilakukan post-test untuk mengukur kemampuan siswa setelah mengikuti pembelajaran berbasis PBL. Hasil dari pre-test dan post-test dianalisis untuk melihat peningkatan kemampuan siswa (literasi sains) dan menilai efektivitas produk yang dikembangkan.

2.6 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif kuantitatif, yang bertujuan untuk menggambarkan penerapan media pembelajaran. Data dianalisis setelah diperoleh dari seluruh subjek penelitian, yaitu ahli materi, ahli media, dan siswa. Skor yang diberikan oleh ahli materi, ahli media, dan siswa, yang berbentuk data kuantitatif, dikonversi menggunakan aturan skala Likert untuk menentukan kualitas dan kelayakan e-modul yang dikembangkan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Analisis Instrumen E-Modul

Penelitian ini menghasilkan produk berupa e-modul ajar berbasis proyek dengan judul wujud zat dan perubahannya berbasis *project based learning* (PjBL). Sebelum digunakan dalam pembelajaran siswa, e-modul ini divalidasi oleh dua orang validator ahli. Instrumen yang digunakan untuk penilaian terdiri dari instrumen penilaian untuk ahli materi dan instrumen penilaian untuk ahli media. Hasil validasi menggunakan instrumen penilaian untuk ahli materi menunjukkan bahwa e-modul ini telah melalui evaluasi menyeluruh yang disajikan pada Tabel 1

Tabel 1. Hasil Validasi Ahli Materi

No	Indikator Penilaian	Validator Ahli 1	Validator Ahli 2
Aspek Pendahuluan			
1	Kejelasan petunjuk belajar (petunjuk penggunaan)	Sangat baik	Sangat baik
2	Kejelasan langkah-langkah dalam persiapan pembelajaran	Sangat baik	Sangat baik
3	Keterkaitan dengan modul lain yang prerekuisit	Sangat baik	Baik
4	Kelengkapan komponen pendahuluan	Baik	Baik
Aspek Pembelajaran			
1	Kejelasan sasaran pengguna	Sangat baik	Sangat baik
2	Ketepatan penerapan strategi belajar (belajar mandiri)	Sangat baik	Baik
3	Variasi penyampaian jenis informasi/data	Sangat baik	Sangat baik
4	Ketepatan dalam penjelasan materi teoritis	Baik	Baik
5	Ketepatan dalam penjelasan materi praktis	Sangat baik	Cukup baik
6	Kemenarikan materi dalam memotivasi pengguna/pembaca	Sangat baik	Sangat baik
Aspek Isi			
1	Cakupan (keluasan dan kedalaman) isi materi	Sangat baik	Baik
2	Keruntutan isi materi (Struktur/ urutan isi materi)	Sangat baik	Sangat baik
3	Faktualisasi isi materi	Sangat baik	Baik
4	Aktualisasi isi materi	Sangat baik	Baik
5	Kejelasan dan kecukupan contoh yang disertakan	Baik	Baik
6	Kejelasan dan kesesuaian relevansi bahasa yang digunakan	Sangat baik	Kurang baik
7	Kemenarikan isi materi dalam memotivasi pengguna	Baik	Sangat baik
Aspek Tugas/Evaluasi/penilaian			
1	Kejelasan petunjuk pengerjaan soal latihan/tes	Sangat baik	Baik
2	Runtutan soal yang disajikan komprehensif	Sangat baik	Baik
3	Tingkat kesulitan soal	Baik	Sangat baik
4	Kesesuaian latihan/tes dengan kompetensi dasar	Sangat baik	Baik
5	Keseimbangan proporsi soal latihan/ tes dengan isi materi	Baik	Baik
6	Ketepatan pemberian <i>feedback</i> atas jawaban pengguna	Sangat baik	Baik

7	Kejelasan evaluasi dalam memberikan pemecahan masalah	Sangat baik	Baik
	Aspek Rangkuman		
1	Kejelasan rangkuman modul (komprehensif)	Sangat baik	Baik
2	Ketepatan rangkuman modul sebagai materi perulangan	Sangat baik	Baik
3	Manfaat rangkuman sebagai bahan pengayaan	Sangat baik	Baik
4	Glosarium/senarai/daftar istilah	Baik	Sangat baik
5	Daftar pustaka	Sangat baik	Cukup baik

Berdasarkan hasil validasi penilaian untuk ahli materi oleh kedua validator, diperoleh penilaian secara keseluruhan, e-modul literasi sains berbasis proyek telah memenuhi kriteria kelayakan pada kategori **sangat baik** hingga **baik** dari aspek pendahuluan, isi, pembelajaran, dan tugas/lembar kerja siswa.

Selanjutnya hasil validasi ahli media terhadap e-modul literasi sains berbasis proyek bertujuan untuk menilai kualitas media dari sejumlah indikator penilaian, yang kemudian dinilai oleh dua validator ahli media yang disajikan pada Tabel 2.

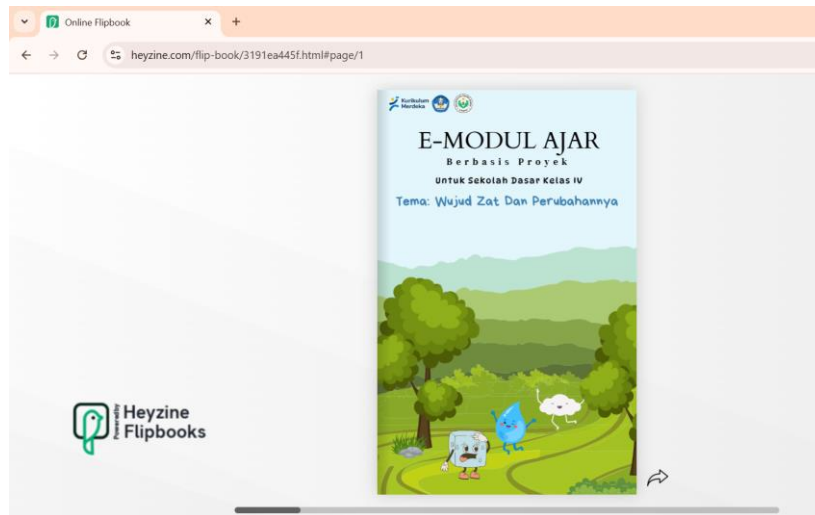
Tabel 2. Hasil Validasi Ahli Media

No	Indikator Penilaian	Validator Ahli 1	Validator Ahli 2
	Aspek Fisik/Tampilan		
1	Proporsional layout cover/sampul depan (tata letak teks dan gambar)	Sangat baik	Sangat baik
2	Kesesuaian proporsi warna (keseimbangan warna)	Sangat baik	Sangat baik
3	Tampilan gambar (pemilihan gambar)	Sangat baik	Baik
4	Kesesuaian pemilihan jenis font (jenis huruf dan angka)	Sangat baik	Sangat baik
5	Kejelasan judul modul	Sangat baik	Baik
6	Kesesuaian pemilihan ukuran font (ukuran huruf dan angka)	Sangat baik	Baik
7	Kemenarikan desain cover	Baik	Baik
8	Ukuran modul	Baik	Baik
9	Singkronisasi antar ilustrasi, visual dan verbal	Sangat baik	Sangat baik
	Aspek Pendahuluan		
1	Kejelasan petunjuk belajar (petunjuk penggunaan)	Sangat baik	Baik
2	Kejelasan rumusan tujuan/kompetensi	Sangat baik	Baik
3	Kemudahan dalam persiapan pembelajaran	Baik	Baik
4	Kelengkapan komponen pendahuluan	Sangat baik	Baik
	Aspek Pemanfaatan		
1	Kemudahan dalam penggunaan modul	Sangat baik	Sangat baik
2	Kemudahan berinteraksi dengan modul	Sangat baik	Cukup baik
3	Kemudahan pencarian halaman modul	Sangat baik	Cukup baik
4	Kejelasan dan kesesuaian bahasa yang digunakan (bahasa komunikatif)	Sangat baik	Cukup baik
5	Ketersediaan contoh-contoh dan ilustrasi untuk memperjelas pemahaman materi	Sangat baik	Baik
6	Materi up to date/kontekstual	Baik	Sangat baik
7	Memiliki daya tarik dengan warna, gambar/ilustrasi, huruf (cetak tebal, miring, garis bawah, dsb)	Sangat baik	Sangat baik
	Aspek Tugas/Evaluasi		
1	Kejelasan petunjuk pengerjaan soal latihan/tes	Sangat baik	Baik
2	Runtutan soal yang disajikan	Sangat baik	Baik
3	Tingkat kesulitan soal/tes	Sangat baik	Baik
4	Keseimbangan proporsi soal latihan/ tes dengan isi materi	Sangat baik	Baik
5	Kemungkinan si pelajar melakukan <i>self assessment</i>	Sangat baik	Baik
6	Kunci jawaban	Baik	Cukup baik
	Aspek Rangkuman		

1	Kejelasan rangkuman modul	Sangat baik	Baik
2	Ketepatan rangkuman modul sebagai materi perulangan	Baik	Baik
3	Manfaat rangkuman sebagai bahan pengayaan	Sangat baik	Baik
4	Glosarium/senarai/daftar istilah	Sangat baik	Baik
5	Daftar pustaka	Baik	Cukup baik

Berdasarkan hasil validasi yang tercantum dalam tabel di atas bahwa e-modul literasi sains berbasis proyek memperoleh penilaian dengan kategori **sangat baik** hingga **baik** pada hampir semua indikator.

Gambar 1. Tampilan e-modul wujud zat dan perubahannya berbasis PjBL



Berdasarkan gambar 1 terlihat desain e-modul cover dibuat dengan latar belakang alam yang hijau dan cerah untuk menciptakan suasana pembelajaran yang menyenangkan. Karakter-karakter seperti tetesan air, es batu, dan uap air digunakan sebagai simbol untuk menjelaskan konsep wujud zat dengan cara yang menarik bagi siswa.

3.2 Hasil Data Nilai Pretest dan Posttest

Pembelajaran berbasis eksperimen telah terbukti dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi secara lebih mendalam. Dalam penelitian ini, e-modul literasi sains berbasis proyek digunakan sebagai media pembelajaran inovatif untuk siswa kelas 4 SD. E-modul ini dirancang dengan aktivitas eksperimen menarik, seperti pembuatan es krim sederhana, yang bertujuan memberikan pengalaman belajar yang kontekstual dan menyenangkan.

Sebagai bagian dari evaluasi efektivitas e-modul, dilakukan tes awal (pretest) untuk mengukur kemampuan awal siswa sebelum pembelajaran, diikuti dengan tes akhir (posttest) setelah pembelajaran menggunakan e-modul. Hasil analisis menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan pada pemahaman siswa terhadap wujud zat dan perubahannya. Peningkatan ini mencerminkan bahwa penggunaan e-modul berbasis proyek dengan pendekatan eksperimen dapat memberikan dampak positif terhadap hasil belajar siswa. Hasil nilai pretest dan posttest dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Nilai Pretes dan Posttest

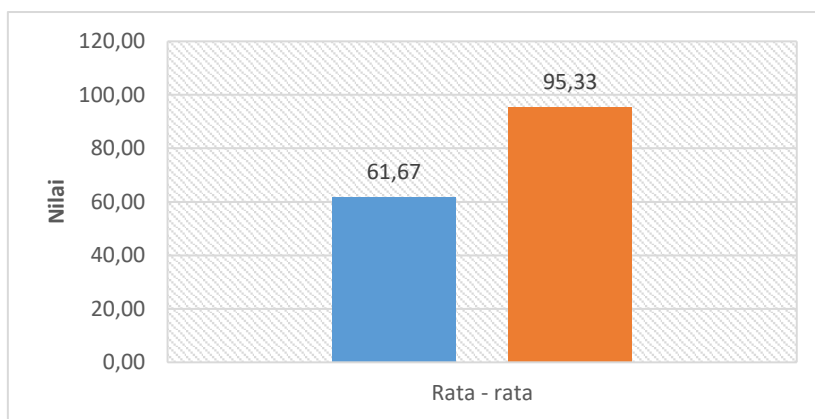
Nilai	Nilai Pretest	Nilai Posttest
Rata-Rata	61,67	95,33
Median	65	96
Standar Deviasi	10,43	3,61

Berdasarkan hasil analisis data pretest dan posttest siswa kelas 4 SD, dapat disimpulkan bahwa penggunaan e-modul berbasis eksperimen memberikan dampak positif terhadap pemahaman materi wujud zat dan perubahannya. Pada pretest, nilai rata-rata siswa adalah 61,67, yang menunjukkan bahwa sebagian besar siswa masih memiliki pemahaman yang terbatas terhadap konsep dasar mengenai wujud zat dan perubahan yang terjadi padanya. Hal ini menunjukkan pentingnya pembelajaran yang lebih interaktif dan berbasis eksperimen untuk meningkatkan pemahaman mereka. Setelah pembelajaran menggunakan e-modul, hasil posttest menunjukkan peningkatan yang sangat signifikan, dengan

nilai rata-rata naik menjadi 95,33. Peningkatan ini mencerminkan keberhasilan e-modul dalam membantu siswa mengembangkan literasi sains, khususnya dalam memahami materi yang lebih kompleks tentang perubahan wujud zat. Selain itu, standar deviasi yang lebih rendah pada posttest (3,61) dibandingkan dengan pretest (10,43) menunjukkan bahwa distribusi nilai siswa setelah pembelajaran lebih homogen, yang mengindikasikan bahwa sebagian besar siswa mengalami peningkatan pemahaman yang seragam. Fenomena ini menggarisbawahi pentingnya penggunaan media pembelajaran inovatif seperti e-modul yang dapat menyediakan pengalaman belajar yang aplikatif dan menyenangkan.

Dengan melibatkan siswa dalam eksperimen nyata, seperti pembuatan es krim sederhana, e-modul ini tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep ilmiah, tetapi juga mengembangkan keterampilan literasi sains siswa, yang meliputi pemahaman, analisis, dan penerapan konsep-konsep sains dalam kehidupan sehari-hari. Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek dengan e-modul dapat secara efektif meningkatkan literasi sains siswa, sebagaimana tercermin dalam peningkatan yang signifikan antara nilai pretest dan posttest mereka. Hal ini menunjukkan potensi penggunaan e-modul dalam pendidikan sains untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan literasi sains siswa di tingkat dasar.

Gambar 2. Peningkatan Hasil Belajar



Berdasarkan gambar 2 terlihat adanya peningkatan yang signifikan pada nilai siswa setelah pembelajaran menggunakan e-modul. Sebagian besar siswa mengalami kenaikan nilai yang cukup tinggi, yang menunjukkan efektivitas e-modul dalam meningkatkan pemahaman materi. Untuk mengukur seberapa besar peningkatan ini secara lebih objektif, melalui nilai **N-gain** sebesar **0,88**. Angka ini menunjukkan bahwa peningkatan pemahaman siswa termasuk dalam kategori **tinggi**, karena nilai N-gain yang lebih besar dari 0,7 menunjukkan perubahan yang signifikan dan efektif dalam proses pembelajaran, di mana $0,70 < \langle g \rangle \leq 1,00$ maka klasifikasi tinggi (Meltzer & David, 2002) Dengan demikian, hasil analisis pretest dan posttest yang diikuti dengan perhitungan N-gain ini menunjukkan bahwa penggunaan e-modul memberikan dampak positif dalam meningkatkan literasi sains siswa.

4. SIMPULAN DAN SARAN

4.1 Simpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilaksanakan, dapat disimpulkan:

1. Pengembangan e-modul literasi sains berbasis proyek dengan model ADDIE menghasilkan bahan ajar yang teruji validitasnya, mudah digunakan, dan efektif diterapkan di sekolah dasar.
2. Penilaian ahli materi dan ahli media diperoleh bahwa e-modul literasi sains berbasis proyek telah memenuhi kriteria kelayakan pada kategori baik hingga sangat baik.
3. Analisis pretest dan posttest memperlihatkan peningkatan pemahaman literasi sains yang signifikan pada siswa setelah menggunakan e-modul ini, membuktikan efektivitasnya dalam mendukung proses belajar dengan nilai N-gain sebesar 0,88 dalam kategori tinggi.

4.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, pembahasan, dan kesimpulan diatas maka peneliti menyarankan :

1. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan agar cakupan penelitian diperluas ke jenjang pendidikan lainnya atau topik pembelajaran yang berbeda guna mengevaluasi penerapan e-modul berbasis proyek dalam konteks yang

lebih beragam.

2. Guru dan institusi pendidikan sebaiknya mempertimbangkan e-modul ini sebagai alternatif bahan ajar untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa, khususnya dalam pendekatan pembelajaran berbasis proyek.
3. Pembuat kebijakan diharapkan memberikan dukungan yang lebih besar terhadap integrasi teknologi dalam pendidikan dengan menyediakan pelatihan dan infrastruktur yang diperlukan, agar guru dapat memaksimalkan penggunaan e-modul dalam proses belajar mengajar.
4. Untuk meningkatkan kualitas e-modul, pengembangan lebih lanjut dengan menambahkan elemen interaktif dapat menjadi langkah yang efektif untuk memperkaya pengalaman belajar siswa dan meningkatkan motivasi mereka.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada pempinan di Universitas Negeri Medan dan pihak yang telah memberikan kontribusi terhadap penelitian ini. Penelitian ini merupakan skema penelitian dasar yang didanai oleh dana PNPB Universitas Negeri Medan Tahun 2024.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Aminah, S., F. C. (2022). Pembelajaran Di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan dan Konseling*, 4(3), 244-246.
- Aqwal, P. K. (2020). ANALISIS MODEL-MODEL PEMBELAJARAN. *Fondatia : Jurnal Pendidikan Dasar*, 4(1), 1-27.
- Bedir, H. (2019). Pre-service ELT teachers' beliefs and perceptions on 21st century learning and innovation skills (4Cs). *Journal of Language and Linguistic Studies*, 15(1), 231-246.
- Fuadi, Z., M. R. (2024). Sebuah Catatan Kecil Pengembangan Modul dengan Metode ADDIE dalam Peningkatan Literasi Finansial Siswa di MAN Sidoarjo. *Journal on Education*, 6(2), 11120-11133.
- Hidayat, F., M. N. (2021). MODEL ADDIE (ANALYSIS, DESIGN, DEVELOPMENT, IMPLEMENTATION AND EVALUATION) DALAM PEMBELAJARAN PENDIDIKAN AGAMA ISLAM. *Jurnal Inovasi Pendidikan Agama Islam*, 1(1), 28-37.
- Laili, I., G. U. (2019). EFEKTIVITAS PENGEMBANGAN E-MODUL PROJECT BASED LEARNING PADA MATA PELAJARAN INSTALASI MOTOR LISTRIK. *Jurnal Imiah Pendidikan dan Pembelajaran*, 3(3), 306-315.
- Lastri, Y. (2023). PENGEMBANGAN DAN PEMANFAATAN BAHAN AJAR E-MODUL DALAM PROSES PEMBELAJARAN. *Jurnal Citra Pendidikan*, 3(3), 1139-1146.
- Meltzer, & David, E. (2002). The Relationship Between Mathematics Preparation and Conceptual Learning Gains in Physics: A possible Hidden Variable in Diagnostic Pretest Scores. *Am. J. Phys.*, 1259-1268.
- Putri, R. E., Z. (2020). Peningkatan Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar Dalam Pembelajaran Tematik Terpadu Menggunakan Model Problem Based Learning. *Journal of Basic Education Studies*, 3(2), 54-62.
- Queiruga-Dios, M. Á., E. L.-I.-O.-M. (2020). Citizen Science for Scientific Literacy and the Attainment of Sustainable Development Goals in Formal Education. *Journal Sustainability*, 12(10), 2-18.
- Rasyid, M. A., C. P. (2021). Pengembangan E-Modul Berbasis Android pada Materi Keseimbangan Kimia untuk Peserta Didik SMA. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 6(4), 670—680.
- Romayanti, C., A. S. (2020). PENGEMBANGAN E-MODUL KIMIABERBASIS KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF DENGAN MENGGUNAKAN KVISOFT FLIPBOOK MAKER. *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Kimia*, 4(1), 51-58.
- Safitri, R., M. S. (2022). PENGEMBANGAN E-MODUL KIMIA BERBASIS SETS (SCIENCE, ENVIRONMENT, TECHNOLOGY, AND SOCIETY) UNTUK SISWA SMAN 1 KECAMATAN PAYAKUMBUH. *JOURNAL OF CHEMISTRY EDUCATION AND INTEGRATION*, 1(1), 9-15.
- Sidiq, R., N. (2020). Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Android pada Mata Kuliah Strategi Belajar Mengajar. *Jurnal Pendidikan Sejarah*, 9(1), 1-14.
- Sutrisna, N. (2021). ANALISIS KEMAMPUAN LITERASI SAINS PESERTA DIDIK SMA DI KOTA SUNGAI PENUH. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(12), 2683-2694.
- Vashti, T. A., H. L. (2020). DESKRIPSI LITERASI SAINS MATA PELAJARAN ILMU PENGETAHUAN ALAM SISWA SMP NEGERI PONTIANAK. *Jurnal EduChem*, 1(2) 38-49.