

**PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS *PROJECT BASED LEARNING*
UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS SISWA SEKOLAH DASAR**

Ayu Ainul Maghfiroh¹, Sri Haryani², Ellianawati³, Bambang Subali⁴, Nuni Widiarti⁵
¹SD Negeri Karangwuluh 01 Suradadi, Tegal
^{2,3,4,5}Universitas Negeri Semarang
¹maghfirohayuainul@gmail.com

ABSTRACT

The background of this study is the lack of use of learning media and teaching materials to improve science literacy skills in elementary schools. This study aims to determine the feasibility and effectiveness of e-modules based on project-based learning to improve the science literacy skills of elementary school students. This research method is research and development with the development model used, namely 4D (define, design, develop, and disseminate). Data collection techniques through observation, interviews, questionnaires, tests, and documentation. The results of this study are based on the validator team test with a validation result of 0.88 so that the project-based learning-based e-module is very feasible to use. Based on the results of the N-Gain Score in the experimental class obtained an average of 0.71 with high criteria while the control class obtained an average of 0.47 with moderate criteria. The use of e-modules based on project-based learning is feasible and effective to improve the science literacy skills of elementary school students.

Keywords: e-module, project based learning, science literacy

ABSTRAK

Latar belakang penelitian ini yaitu kurangnya penggunaan media pembelajaran dan bahan ajar untuk meningkatkan literasi sains di sekolah dasar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan dan keefektifan e-modul berbasis *project based learning* untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa sekolah dasar. Metode penelitian ini adalah *research and development* dengan model pengembangan yang digunakan yaitu 4D (*define, design, develop, dan disseminate*). Teknik pengumpulan data melalui observasi, wawancara, angket, tes, dan dokumentasi. Hasil penelitian ini berdasarkan uji tim validator dengan hasil validasi 0,88 sehingga e-modul berbasis *project based learning* sangat layak digunakan. Berdasarkan hasil nilai N-Gain Skor pada kelas eksperimen memperoleh rata-rata 0,71 dengan kriteria tinggi sedangkan pada kelas kontrol memperoleh rata-rata 0,47 dengan kriteria sedang. Penggunaan e-modul berbasis *project based learning* layak dan efektif untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa sekolah dasar.

Kata Kunci: e-modul, *project based learning*, literasi sains

A. Pendahuluan

Perkembangan pendidikan di Indonesia saat ini tidak bisa lepas dari teknologi. Semua aspek kehidupan manusia sangat dipengaruhi oleh kemajuan yang sangat pesat dalam ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) terutama di Abad Ke-21. Kehidupan masyarakat berubah secara cepat menuju praktik-praktik yang semakin canggih dan efektif (Nugraha, 2022). Pendidikan merupakan salah satu sektor yang paling dinamis dalam merespon perkembangan IPTEK. Pendidikan selalu beradaptasi dengan modernisasi pembelajaran, termasuk pembelajaran IPA (Dwicky *et al.*, 2022).

Pada era globalisasi ini dalam pembelajaran IPA (sains) siswa diharapkan mampu membentuk sikap dasar sains (literasi sains) yang memiliki kompetensi dalam berpikir ilmiah sebagai upaya dalam memecahkan masalah individu maupun isu pada masyarakat sehingga dapat berperan menjadi sumber daya manusia yang baik. Literasi sains adalah kemampuan siswa untuk memanfaatkan pengetahuan sains, mengidentifikasi pertanyaan, dan menarik kesimpulan

berdasarkan bukti-bukti yang ada. Literasi sains didefinisikan sebagai kemampuan siswa untuk menjelaskan fenomena ilmiah dan menjelaskan fenomena tersebut dengan menggunakan bukti ilmiah (Sinta *et al.*, 2020). Literasi sains membantu siswa memahami dan membuat keputusan sesuai dengan kondisi alam dan perubahannya yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari (Aiman *et al.*, 2020). Literasi sains sangat penting dimiliki siswa dalam menghadapi perkembangan IPTEK abad ke-21 khususnya dalam pembelajaran IPA.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan guru di SD Negeri Karangwuluh 01, diperoleh informasi bahwa dalam pembelajaran IPAS siswa cenderung pasif dengan tidak memberi respon ketika guru bertanya atau menjelaskan materi. Kegiatan pembelajaran yang dilakukan jarang menerapkan model pembelajaran inovatif yang dapat meningkatkan kemampuan siswa seperti kemampuan literasi sains. Proses pembelajaran yang dilakukan guru biasanya hanya menekankan pada hasil belajar tanpa memperhatikan prosesnya. Model pembelajaran yang biasanya

diterapkan adalah model ceramah, diskusi dan mencatat materi yang dibacakan guru. Buku yang digunakan hanya mengandalkan buku dari pemerintah, tidak ada referensi buku lain yang dapat menambah wawasan dan pengetahuan siswa.

Selain itu, untuk kemampuan literasi sains, siswa SDN Karangwuluh 01 memiliki kemampuan literasi sains yang rendah. Keadaan tersebut didukung dengan hasil AKM (Asesmen Kompetensi Minimum) yang menunjukkan bahwa kemampuan literasi siswa SDN Karangwuluh 01 masih dibawah ambang batas. Hal ini diperkuat oleh data yang diperoleh dari hasil penilaian formatif siswa SDN Karangwuluh 01 pada tahun 2022/2023 semester 1 yang menunjukkan bahwa 72% dari keseluruhan siswa belum memenuhi kriteria ketuntasan ketercapaian tujuan pembelajaran (KKTP), dimana standar KKTP yang digunakan di sekolah adalah 75.

Literasi sains sangat diperlukan siswa dalam menyelesaikan masalah dan membuat kesimpulan tentang hal-hal yang berkaitan dengan dunia nyata (Danianty & Sari, 2022). Ada beberapa faktor yang menjadi

penyebab rendahnya literasi sains seperti miskonsepsi, pembelajaran yang tidak kontekstual, pemanfaatan buku ajar yang digunakan, dan tingkat baca siswa yang tergolong cukup rendah (Fuadi *et al.*, 2020). Faktor lainnya seperti ketersediaan sumber belajar juga merupakan salah satu penyebab siswa memiliki tingkat literasi sains yang rendah (Kristyowati & Purwanto, 2019). Buku yang digunakan guru sebagai bahan ajar selama proses pembelajaran menjadi satu-satunya sumber belajar diharapkan dapat menjadi salah satu cara untuk mencapai pemahaman siswa tentang hakikat sains (Putri *et al.*, 2022).

Berdasarkan uraian permasalahan tersebut sangat penting bagi pendidik untuk membuat program pembelajaran yang membantu siswa mengembangkan kemampuan literasi sains dalam kegiatan pembelajaran. Bahan ajar digital atau e-modul adalah bahan ajar yang penggunaannya melalui alat elektronik berupa komputer atau android yang dapat menyajikan teks, gambar, animasi, dan video (Latri, 2023). E-modul atau bahan ajar elektronik juga membantu guru dalam proses pembelajaran yang

dibuat secara efektif dan praktis untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran. E-modul memiliki kelebihan karena dapat mengatasi keterbatasan waktu dan ruang, sehingga dapat digunakan di mana saja dan kapan saja (Mutmainnah *et al.*, 2021), selain itu e-modul juga dapat mengurangi penggunaan kertas dalam kegiatan pembelajaran. E-modul juga membantu siswa menjadi lebih mandiri dalam belajar dan lebih mudah memahami materi sains karena siswa dapat menggunakan smartphone mereka di mana pun dan kapan pun (Delimanugari, 2024)

Penggunaan e-model tentunya akan lebih maksimal apabila dibarengkan dengan penerapan model pembelajaran yang inovatif. Salah satu model pembelajaran yang inovatif dan direkomendasikan pemerintah dalam kurikulum merdeka yaitu model pembelajaran *project based learning*. Model pembelajaran *project based learning* memiliki kelebihan karena membantu siswa memperluas pemikiran mereka untuk menangani masalah yang harus diterima dalam kehidupan sehari-hari, memberi pelatihan langsung kepada siswa dengan mengajarkan mereka

berpikir kritis dan kemampuan praktis dalam kehidupan sehari-hari atau kemampuan literasi sains (Fatimah & Bramastia, 2022; Anggraini & Wulandari, 2020).

Penelitian yang telah dilakukan oleh Meyda *et al.*, (2024) tentang modul elektronik berbasis proyek yang dirancang untuk meningkatkan hasil belajar siswa sekolah dasar, hasil penelitian menunjukkan bahwa modul elektronik berbasis *project based learning* ini sangat valid untuk ahli media, ahli bahasa, dan ahli materi. Selain itu, modul ini sangat praktis dan efektif untuk meningkatkan hasil belajar IPAS siswa kelas IV SD.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Kimianti & Prasetyo, (2019) tentang pengembangan E-Modul Berbasis Kemampuan Literasi Sains Pada Pembelajaran IPA Bagi Siswa Kelas V Sekolah Dasar dengan hasil validasi uji ahli materi dan media menunjukkan bahwa E-Modul layak digunakan, selain itu hasil uji coba respon siswa dan guru juga menunjukkan hasil yang sangat baik sehingga E-Modul yang dikembangkan layak dan sangat baik untuk digunakan dalam rangka menumbuhkembangkan kemampuan literasi sains siswa.

Mengacu pada hal tersebut diperlukan penelitian pengembangan e-modul yang dapat membantu siswa dalam proses belajar untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa yang berbasis model pembelajaran inovatif. Model pembelajaran yang dapat diterapkan dalam pengembangan e-modul tersebut adalah model pembelajaran *project based learning*.

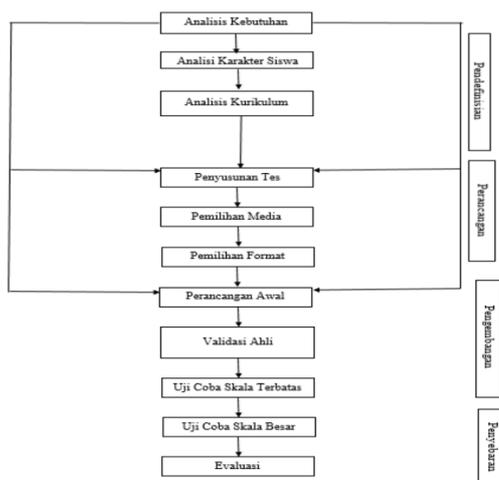
Model pembelajaran *project based learning* adalah model pembelajaran yang melibatkan siswa dalam kegiatan pemecahan masalah dan memberi peluang siswa bekerja secara otonom mengkonstruksi belajar mereka sendiri, dan pada akhirnya, model ini menghasilkan produk karya siswa yang bernilai dan realistik (Sinta *et al.*, 2020). Model pembelajaran ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk meningkatkan literasi sains siswa untuk menyelesaikan proyek dan permasalahan (Aulia *et al.*, 2020.; Baran *et al.*, 2021)

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan e-modul berbasis *Project Based Learning* pada topik energi pada siswa sekolah dasar yang telah valid dan efektif dalam meningkatkan kemampuan literasi

sains siswa sekolah dasar. Manfaat penelitian ini yaitu meningkatkan kemampuan literasi sains siswa melalui pengembangan e-modul berbasis *project based learning*.

B. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Menurut Sugiyono metode pengembangan ini merupakan metode dalam penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Nizaar *et al.*, 2021). Subyek penelitian ini adalah berasal dari kelas IV siswa SDN Karangwuluh 01 Kecamatan Suradadi Kabupaten Tegal. Desain penelitian dan pengembangan model 4D menurut Thiagarajan yang terbagi atas 4 tahapan, diantaranya; *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate* (Setyawan & Kusuma, 2024) yang tersaji pada Gambar 1 berikut:



Gambar 1. Design Model Pengembangan yang diadaptasi dari 4D (Fajri, 2017)

Pada penelitian ini tahap pertama yaitu *define* (pendefinisian). Pada tahap ini dilakukan analisis mendalam tentang permasalahan dalam pembelajaran IPAS kelas 4 di SDN Karangwuluh 01. Tahap *define* bertujuan untuk menentukan persyaratan yang dibutuhkan dalam mengembangkan produk pengembangan (Pranata *et al.*, 2021).

Pada tahap kedua yaitu tahap *design* (perancangan), perancangan merupakan tindak lanjut dari pendefinisian. Tahap *design* merupakan tahap penyusunan rancangan e-modul seperti penyusunan materi, media, dan alat evaluasi yang akan ditampilkan pada e-modul.

Pada tahap ketiga yaitu *develop* (pengembangan). Tahap ini merupakan pembuatan e-modul kemudian e-modul tersebut divalidasi oleh para ahli. Proses validasi dilakukan oleh 5 ahli/validator. Terakhir tahap *disseminate* (penyebaran) melibatkan implementasi produk yang dikembangkan pada subjek penelitian atau target yang sesungguhnya.

Dalam penelitian terdapat dua jenis data yang digunakan yaitu kualitatif dan kuantitatif. Jenis data kualitatif berasal dari observasi, komentar, kritik, dan saran yang diperoleh dari wawancara. Jenis data kuantitatif berasal dari skor lembar angket validasi produk, respons siswa, observasi keterlaksanaan proses pembelajaran, dan nilai hasil belajar. Uji validitas dan efektivitas dilakukan setelah produk e-modul selesai.

1.Uji Validitas

Uji validitas dilakukan oleh sejumlah ahli (*expert*) multimedia, seperti rekan sejawat dan dosen ahli. Nilai koefisien Aiken's V berkisar antara 0 –1 (Hendryadi, 2017). Formula yang diajukan oleh Aiken adalah sebagai berikut:

$$V = \sum s / [n(C-1)]$$

Ket:

V = indeks validitas V aiken

s = r – lo

l₀= angka penilaian terendah
(misalnya 1)

c = angka penilaian tertinggi (misalnya
4)

r = angka yang diberikan oleh penilai

n = jumlah rater

2. Uji Efektivitas

Uji efektivitas dilihat dari tercapainya tujuan dari hasil produk. Pengujian dilakukan dengan menganalisis statistik inferensial melalui penganalisisan skor N-Gain (nilai pretest dan posttest kemampuan literasi sains) Rumus skor N-Gain (Hardiyantari, 2017) :

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_{post} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{100\% - \langle S_{pre} \rangle}$$

Ket :

g : N-gain

S : Skor

Post : Posttest

Pre : Pretest

100% : Skor ideal

Hasil uji efektivitas diinterpretasikan disesuaikan dengan Tabel 1 klasifikasi gain score dibawah ini (Hardiyantari, 2017):

Tabel 1.
Klasifikasi Nilai Gain

Nilai	Klasifikasi
(N-gain)>0,7	Tinggi
0,7 < (N-Gain)>0,3	Sedang
(N-Gain) < 0,3	Rendah

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Produk hasil dari penelitian dan pengembangan ini berupa e-modul pada topik energi dalam kehidupan sehari-hari dalam bentuk *heyzine flipbook* untuk siswa kelas IV Sekolah Dasar. Produk e-modul ini digunakan sebagai bahan ajar pada topik energi dalam kehidupan sehari-hari. E-modul ini memuat konten materi, latihan soal, proyek dan juga evaluasi dengan berbagai jenis evaluasi. Hasil akhir e-modul ini adalah *heyzine flipbook* yang dapat langsung dibuka pada komputer ataupun android.

Tahapan awal pada penelitian ini adalah tahap *Define* (pendefinisian). Kegiatan yang dilakukan pada *define* ini diantaranya: (1) Analisis Kurikulum, dilakukan berdasarkan hasil observasi awal yang dilakukan di SDN Karangwuluh 01 pada pembelajaran IPAS kelas IV topik energi dalam kehidupan sehari-hari. (2) Merumuskan Tujuan Pembelajaran, dilakukan berdasarkan hasil observasi pada analisis

kurikulum, maka peneliti melanjutkan merumuskan tujuan pembelajaran sesuai dengan capaian pembelajaran yang telah ada sebelumnya yang diharapkan siswa dapat memahami materi yang telah diajarkan. (3) Analisis karakteristik siswa. Pada observasi awal, terlihat bahwa siswa di kelas empat SDN Karangwuluh 01 menunjukkan sikap pasif dalam pembelajaran. (4) Analisis Materi. Mengidentifikasi topik utama yaitu topik energi, dimulai dengan mengumpulkan dan memilih materi yang relevan, menggunakan gambar untuk memudahkan pemahaman siswa, kemudian menyusun kembali secara sistematis.

Tahap kedua yaitu *design* (perancangan). Setelah tahap analisis selesai, tahap berikutnya yaitu tahap perancangan. Perancangan dimulai dengan menentukan desain untuk e-modul secara keseluruhan, mulai dari cover hingga soal kuis evaluasi. Format akhir e-modul adalah *flipbook* yang dibuat dengan aplikasi *Heyzine Flipbook*. Berikut hasil rancangan produk e-modul IPAS topik energi berbasis *project based learning* :



Gambar 2.
Tampilan cover e-modul



Gambar 3.
Tampilan petunjuk dan materi



Gambar 4.
Tampilan LKPD Proyek



Gambar 5.
Tampilan Soal sumatif dan glosarium

Tahap *develop* (pengembangan), pada tahap ini setelah produk selesai dikembangkan akan dilakukan pengujian produk oleh tim validasi pada produk akan dilakukan setelah produk diuji oleh tim validasi ahli. Validasi penelitian dilakukan oleh 5 orang ahli. Pada tahap ini dilakukan evaluasi terhadap e-modul yang telah dirancang untuk memastikan bahwa konten pada e-modul valid dan relevan dengan tujuan pembelajaran. Uji validitas yaitu tahap yang bertujuan untuk mendapatkan masukan dan saran guna meningkatkan kualitas media pembelajaran yang telah dikembangkan. Saran dan masukan yang diberikan oleh validator tersebut dapat digunakan sebagai panduan untuk memperbaiki dan menyempurnakan media pembelajaran tersebut. Pada tahap ini didapatkan hasil validasi produk dengan melibatkan validator ahli media, ahli materi, dan guru untuk memastikan kelayakan dan kevalidan e-modul. Berikut hasil validasi kelayakan e-modul yang direkap pada tabel 2 :

Tabel 2.
Rekapitulasi hasil validasi kelayakan e-modul

Aspek Validitas	Indeks Validitas	Kriteria
Kegrafikan	0,91	Sangat valid
Penyajian	0,87	Sangat valid
Materi	0,87	Sangat valid
kebahasaan	0,88	Sangat valid

Berdasarkan hasil validasi oleh para ahli dalam Tabel 2, Hasil perhitungan menggunakan indeks Aiken V menunjukkan bahwa rata-rata nilai V pada setiap aspek adalah 0,88. Rata-rata penilaian pada semua aspek berada dalam kisaran nilai $0,8 \leq V \leq 1$. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa e-modul yang disusun termasuk dalam kategori sangat valid. Kelayakan media dalam pembuatan e-modul sangat menentukan kemenarikan e-modul, nilai tersebut diberikan atas dasar 4 aspek. Pada aspek grafis media pembelajaran dirancang dengan format yang konsisten yang telah dirancang dalam segi ukuran, penyusunan teks, gambar dan fitur-fitur pendukung dalam e-modul. Mufida *et al.*, (2022) menjelaskan bahwa e-modul yang dibuat memperhatikan aspek-aspek seperti ukuran, tata letak isi, warna, dan

ilustrasi sesuai dengan rancangan yang telah ditetapkan, maka konsep, pesan, dan materi yang disampaikan dalam e-modul tersebut lebih jelas dan efektif.

Pada aspek penyajian pada e-modul dirancang dengan penyajian yang sistematis dan menarik. Konten teks, gambar, video, dan animasi disusun dengan cara yang terstruktur sesuai dengan topik energi dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, terdapat kuis interaktif yang disediakan dalam media pembelajaran sebagai sarana untuk mendorong siswa dalam belajar secara mandiri. Hal ini sejalan dengan pernyataan Parapat *et al.*, (2024) penggunaan beragam ilustrasi seperti gambar, video, dan animasi dalam materi pembelajaran memberikan banyak manfaat, salah satunya adalah meningkatkan daya tarik bahan ajar. Pada aspek kelayakan isi sesuai dengan capaian pembelajaran dan mengarah pada tujuan pembelajaran yang dicapai pada materi pembelajaran. Isi pada e-modul harus dikaitkan dengan kejadian atau peristiwa sehari-hari. Sesuai dengan pendapat Luthfi *et al.*, (2021) bahwa bahan ajar yang efektif adalah bahan ajar yang

relevan dengan kompetensi dasar yang harus dikuasai oleh peserta didik. Pada aspek kebahasaan yang digunakan dalam e-modul disusun dengan cara yang komunikatif dan mudah dipahami, sehingga tidak menimbulkan ambiguitas atau penafsiran ganda. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Astutik *et al.*, 2021) karakteristik bahasa yang baik dalam media adalah menggunakan bahasa yang umum dan sederhana, mudah dipahami, serta paparan informasi yang ditampilkan dapat memberikan bantuan kepada pengguna. Berdasarkan hasil validitas kelayakan oleh ahli diraih rata-rata sebesar 0,88 pada setiap aspek. Maka disimpulkan bahwa e-modul dikategorikan sangat valid dan layak digunakan untuk pembelajaran IPAS kelas IV Sekolah Dasar materi energi dalam kehidupan sehari-hari.

Tahap keempat *Disseminate* (Penyebaran) pada tahap ini, dilakukan uji efektivitas untuk mengevaluasi keefektifan e-modul (Arkadiantika *et al.*, 2020). Uji efektivitas bertujuan untuk mengukur sejauh mana e-modul dapat meningkatkan literasi sains siswa, sementara uji perbedaan peningkatan literasi sains digunakan

untuk membandingkan peningkatan literasi sains sebelum dan setelah menggunakan e-modul. Selanjutnya, dilakukan uji coba terluas terhadap e-modul pada kelompok peserta didik yang lebih besar untuk mengumpulkan data terkait hasil belajar. Berikut hasil uji coba pada kelompok besar :

Tabel 3
hasil rekapitulasi uji coba pada kelas eksperimen dan kelas kontrol

Sampel Kelas	Pre test	Post test	Gain	N-gain	Interpretasi
eksperimen	63,76	81,16	26,68	0,71	Tinggi
kontrol	62,44	89,12	17,4	0,47	sedang

Berdasarkan tabel tersebut, dapat dilihat bahwa pada uji coba kelompok kelas eksperimen dan kelas kontrol menunjukkan hasil yang berbeda. Pada kelas eksperimen yang menggunakan e-modul IPAS berbasis *project based learning* menunjukkan hasil N-gain 0,71 dengan interpretasi tinggi sedangkan pada kelas kontrol yang tidak menggunakan e-modul berbasis *project based learning* menunjukkan hasil N-gain 0,47 dengan interpretasi sedang. Data ini menunjukkan bahwa secara keseluruhan, peserta uji coba pada kelompok eksperimen menunjukkan tingkat kemampuan literasi sains yang

tinggi terhadap materi yang diajarkan melalui e-modul. Dari hasil uji coba tersebut dapat disimpulkan bahwa E-modul telah menunjukkan tingkat kelayakan yang positif dalam meningkatkan kemampuan literasi sains siswa sekolah dasar. Penelitian selaras dilakukan oleh Sa'diyah, (2021), menemukan bahwa e-modul berbasis *project based learning* termasuk dalam kategori layak secara teoritis dan empiris untuk digunakan selama pembelajaran. Hasil validasi, yang mencapai 0,88, menunjukkan bahwa modul tersebut termasuk dalam kategori layak. Pernyataan ini relevan dengan penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa penggunaan e-modul dalam pembelajaran IPAS memiliki tanggapan yang positif dari berbagai pihak. Hal ini disebabkan dengan menggunakan e-modul, minat belajar siswa meningkat, mereka merasa lebih senang, lebih semangat, dan lebih senang menunggu materi di E-Modul berikutnya (Dwiyanti *et al.*, 2021). E-modul memiliki potensi untuk meningkatkan kemampuan literasi sains meskipun tingkat peningkatan dapat bervariasi tergantung pada desain dan platform yang digunakan.

Berdasarkan temuan dan diskusi di atas, dapat disimpulkan bahwa modul elektronik yang dikembangkan telah menghasilkan produk E-modul IPAS berbasis *project based learning* yang sangat valid dan efektif untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa di kelas IV SD. Modul ini memiliki banyak kelebihan yang dapat mendukung pembelajaran IPAS. Kelebihan-kelebihan ini termasuk mengajarkan siswa untuk bekerja sama, mandiri, disiplin, dan komunikatif melalui pembelajaran berbasis proyek yang dikonsepsikan pada E-modul. Ini juga memberikan kesempatan yang besar bagi siswa untuk berani berpartisipasi dalam pembelajaran melalui desain yang menarik dengan dukungan gambar dan video yang relevan. Produk ini juga mudah digunakan untuk pemula karena bahasa yang dipilih pada E-modul disesuaikan dengan karakteristik siswa kelas IV. Hal ini berdampak pada guru kelas IV, yang bertugas mengajar, untuk membuat pembelajaran yang lebih inovatif, terutama dengan menggunakan modul digital atau elektronik.

E. Kesimpulan

Pengembangan e-modul berbasis *project based learning* ini telah menghasilkan e-modul berbasis proyek yang berfokus pada pembelajaran IPAS yang valid dan efektif untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa kelas IV Sekolah Dasar. Dengan demikian, e-modul berbasis *project based learning* ini dapat diterapkan pada pembelajaran IPAS baik dalam kegiatan di kelas maupun digunakan oleh siswa secara mandiri. Siswa di kelas IV SD disarankan untuk menggunakan e-modul ini untuk belajar pembelajaran IPAS karena telah terbukti valid dan efektif untuk meningkatkan kemampuan literasi sains. E-modul ini akan memberi mereka pengalaman belajar yang bermanfaat, membantu mereka menjadi lebih mandiri, dan meningkatkan pemahaman mereka tentang konsep yang diajarkan. Selanjutnya, guru disarankan untuk menggunakan hasil penelitian ini sebagai contoh kerangka pengembangan e-modul untuk topik lain. Peneliti lain yang akan melakukan penelitian pengembangan dengan metode atau topik serupa disarankan untuk memperhatikan

proses pengembangan e-modul dengan baik.

Of 21st-Century Skills. *Journal Of Turkish Science Education*, 18(4), 798–815.

<https://doi.org/10.36681/Tused.2021.104>

DAFTAR PUSTAKA

- Aiman, U., Amelia Ramadhaniyah Ahmad, R., & Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, P. (2020). Model Pembelajaran Berbasis Masalah (Pbl) Terhadap Literasi Sains Siswa Kelas V Sekolah Dasar. In *Jurnal Pendidikan Dasar Flobamorata* (Vol. 1, Issue 1).
- Arkadiantika, I., Ramansyah, W., Effindi, M. A., & Dellia, P. (2020). *Pengembangan Media Pembelajaran Virtual Reality Pada Materi Pengenalan Termination Dan Splicing Fiber Optic*. <http://journal.umpo.ac.id/index.php/dimensi/index>
- Astutik, K. P., Deviana, T., & Arifin, B. (2021). Pengembangan Media Interaktif Chesee (Cheerful House Of Children) Untuk Pembelajaran Tematik Tema Permainan Tradisional Pada Kelas Iii Sd. *Jurnal Pemikiran Dan Pengembangan Sekolah Dasar*, 9(1), 94–102. <https://doi.org/10.22219/jp2sd>
- Aulia, W., 1*, A., Sarwi, S., Ellianawati, E., Universitas, L., Mangkurat, K., & Selatan, I. (N.D.). *Implementation Of Project-Based Learning Model (Pjbl) Using Stream-Based Approach In Elementary Schools*. <https://doi.org/10.15294/jpe.v9i3>
- Baran, M., Baran, M., Karakoyun, F., & Maskan, A. (2021). The Influence Of Project-Based Stem (Pjbl-Stem) Applications On The Development
- Danianty, N., & Sari, P. M. (2022). Hubungan Literasi Sains Dengan Keterampilan Proses Sains Pada Peserta Didik Kelas V Di Sekolah Dasar. *Ideas: Jurnal Pendidikan, Sosial, Dan Budaya*, 8(3), 1007. <https://doi.org/10.32884/ideas.v8i3.894>
- Delimanugari, D., & Yogyakarta, S. (2024). Development Of Project-Based Learning E-Modules With Local Wisdom Content In Grade Iv Science Lessons (Ipas) Citation: Delimanugari, D, Development Of Project-Based Learning E-Modules With Local Wisdom Content In Grade Iv Science. *Ijber: International Journal Of Basic Educational Research*, 1(1), 11–19. <https://doi.org/10.14421/ijber.2024.11>
- Dewi Anggraini, P., & Sri Wulandari, S. (2020). *Analisis Penggunaan Model Pembelajaran Project Based Learning Dalam Peningkatan Keaktifan Siswa*. <https://journal.unesa.ac.id/index.php/jpap>
- Dwicky, D. M., Nugraha, P., Kunci: E-Modul, K., & Saintifik, P. (2022). *E-Modul Ipa Berbasis Pendekatan Saintifik Pada Materi Cahaya & Alat Optik Kelas Iv Sd*. 13(1). <http://ejournal.undwi.ac.id/index.php/widyaaccarya/index>

- Dwiyanti, I., Supriatna, A., Marini, A., & Fip Universitas Negeri Jakarta, P. (N.D.). *Studi Fenomenologi Penggunaan E-Modul Dalam Pembelajaran Daring Muatan Ipa Di Sd Muhammadiyah 5 Jakarta.* <https://doi.org/10.31800/Jtp.Kw.V7n2.P91--103>
- Kristyowati, R., & Purwanto, A. (N.D.). *Pembelajaran Literasi Sains Melalui Pemanfaatan Lingkungan.*
- Fajri, K. (2017). Pengembangan Buku Ajar Menggunakan Model 4d Dalam Peningkatan Keberhasilan Pembelajaran Pendidikan Agama Islam. In *Jpii* (Vol. 2, Issue 1). <http://www.Rangkumanmakalah.Com/Probl>
- Lastri, Y. (2023). Pengembangan Dan Pemanfaatan Bahan Ajar E-Modul Dalam Proses Pembelajaran. *Jurnal Citra Pendidikan*, 3(3), 1139–1146. <https://doi.org/10.38048/Jcp.V3i3.1914>
- Fakultas Ekonomi, H. (2017). Validitas Isi: Tahap Awal Pengembangan Kuesioner. In *Jurnal Riset Manajemen Dan Bisnis (Jrmb) Fakultas Ekonomi Uniat* (Vol. 2, Issue 2).
- Luthfi, N., Herianingtyas, R., Studi, P., Guru, P., Dasar, S., Syarif, U., & Jakarta, H. (2021). *Elementary Of Tarbiyah): Jurnal Pendidikan Dasar*. 2(1), 15–26. <https://doi.org/10.15408/Elementar.V2i1.28>
- Fatimah, H., & Bramastia, B. (2022). Literature Review Project Based Learning Berbasis Tik. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(5), 7347–7356. <https://doi.org/10.31004/Edukatif.V4i5.3782>
- Marta Parapat, K., Rahmadani, A., Ardiyani, F., Ulkhaira, N., & Ramadhani, R. (N.D.). Pengembangan E-Modul Interaktif Dengan Menggunakan Model Pbl Dalam Pembelajaran Ipa Materi Organ Pencernaan Pada Hewan Dan Manusia Di Sd N 0601 Paringgonan. *Perbedaan Kemampuan Belajar (Faisal, Dkk.) Madani: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1(12), 2024. <https://doi.org/10.5281/Zenodo>
- Fuadi, H., Robbia, A. Z., Jamaluddin, J., & Jufri, A. W. (2020). Analisis Faktor Penyebab Rendahnya Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5(2), 108–116. <https://doi.org/10.29303/Jipp.V5i2.122>
- Mufida, L., Subandowo, M., Gunawan, W., & Pascasarjana, S. (N.D.). *Pengembangan E-Modul Kimia Pada Materi Struktur Atom Untuk Meningkatkan Hasil Belajar.*
- Kimianti, F., & Prasetyo, Z. K. (2019). Pengembangan E-Modul Ipa Berbasis Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa. *Kwangsan: Jurnal Teknologi Pendidikan*, 7(2), 91.
- Mutmainnah, M., Aunurrahman, A., & Warneri, W. (2021). Efektivitas Penggunaan E-Modul Terhadap

- Hasil Belajar Kognitif Pada Materi Sistem Pencernaan Manusia Di Madrasah Tsanawiyah. *Jurnal Basicedu*, 5(3), 1625–1631. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i3.952>
- Nizaar, M., Haifaturrahmah, H., Abdillah, A., Sari, N., & Sirajuddin, S. (2021). Pengembangan Modul Tematik Berbasis Model Direct Intruction Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(6), 6150–6157. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i6.1792>
- Oktavia Hardiyantari. (2017). *Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Menggunakan Teknik Dinamis Pada Mata Pelajaran Produktif Teknik Komputer Dan Jaringan Untuk Siswa Smk Kelas X. 4*(No 1), 77–83.
- Pranata, D. P., Frima, A., & Egok, A. S. (2021). Pengembangan Lks Matematika Berbasis Problem Based Learning Pada Materi Bangun Datar Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(4), 2284–2301. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i4.1183>
- Sa'diyah, K. (2021). Pengembangan E-Modul Berbasis Digital Flipbook Untuk Mempermudah Pembelajaran Jarak Jauh Di Sma. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(4), 1298–1308. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i4.561>
- Setyawan, A., & Kusuma, R. (2024). Pemanfaatan Platform Noice Sebagai Sarana Mengembangkan Audiobook Cerita Rakyat Madura. In *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Pengetahuan* (Vol. 24, Issue 1).
- Sinta, T., Ratna Kumala, I., Sumarni, W., & Sri Haryani, Dan. (2020). Chemistry In Education. *Cie*, 9(1). <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/chemined>
- Teori, K., Hasil, D., Pendidikan, P., Dasar, S., Guru, P., & Artikel, R. (2022). *Jurnal Elementary Hubungan Kemampuan Literasi Sains Dengan Hasil Belajar Ipa Siswa Sekolah Dasar Dewa Made Dwicky Putra Nugraha Info Artikel Abstrak*. 5(2), 153–158. <https://doi.org/10.31764/elementary.51i2.8874>
- Thabiea ; Putri, N. P., Nurhayati, N. D., & Saputro, S. (2022). Analysis Of Science Literacy Teaching Book Class Xi At Sma Negeri Surakarta On Acid-Base Materials. *Thabiea : Journal Of Natural Science Teaching*, 5(1), 17–33. <http://journal.lainkudus.ac.id/index.php/thabiea>