



Development of a science literacy-based e-module for elementary school students

Rani Ardianti¹, Putri Octa Hadiyanti²

^{1,2} Universitas Islam Riau, Kota Pekanbaru, Riau

raniardianti@student.uir.ac.id¹, putrioctahadiyanti@edu.uir.ac.id²

ABSTRACT

Students' understanding of science concepts often encounters difficulties due to their abstract nature, including the topic of the respiratory system, which impacts students' low interest in learning and their science literacy skills. To overcome these challenges, innovative, communicative, and child-friendly learning media are needed. This study aims to develop a science literacy-based e-module on the respiratory system that can serve as an alternative medium for science learning among fifth-grade elementary school students. The research method employed was a research and development approach, utilizing the ADDIE model, with a primary focus on the development stage. The research subjects consisted of a material expert, a language expert, a media expert, one teacher, and six students in a limited trial. Data collection instruments included validation sheets and response questionnaires. The analysis technique employed a descriptive approach, utilizing both qualitative and quantitative methods. The results showed that the developed science literacy-based e-module is feasible for use in learning. Teachers and students provided positive responses, stating that the e-module helped explain the concept of the respiratory system more clearly, systematically, and understandably. Thus, the science literacy-based e-module on the respiratory system is considered effective as a learning medium that supports the strengthening of science literacy while enhancing students' understanding of scientific concepts in elementary school.

ARTICLE INFO

Article History:

Received: 12 Jun 2025

Revised: 27 Aug 2025

Accepted: 5 Sep 2025

Available online: 29 Sep 2025

Publish: 28 Nov 2025

Keywords

e-module; elementary school;
science literacy

Open access

Inovasi Kurikulum is a peer-reviewed open-access journal.

ABSTRAK

Pemahaman murid terhadap materi sains seringkali menghadapi kendala karena sifatnya yang abstrak, termasuk pada materi sistem pernapasan, sehingga berdampak pada rendahnya minat belajar dan keterampilan literasi sains murid. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan media pembelajaran yang inovatif, komunikatif, dan sesuai dengan karakteristik anak. Penelitian ini bertujuan mengembangkan e-modul berbasis literasi sains pada materi sistem pernapasan yang dapat digunakan sebagai media alternatif dalam pembelajaran IPA di kelas V sekolah dasar. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan dengan model ADDIE yang dibatasi sampai tahap pengembangan. Subjek penelitian terdiri atas ahli materi, ahli bahasa, ahli media, seorang guru, serta enam murid pada uji coba terbatas. Instrumen pengumpulan data berupa lembar validasi dan angket respons, sedangkan teknik analisis dilakukan secara deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-modul berbasis literasi sains yang dikembangkan layak digunakan dalam pembelajaran. Guru dan murid memberikan respons positif karena e-modul ini membantu menjelaskan konsep sistem pernapasan secara lebih jelas, sistematis, dan mudah dipahami. Dengan demikian, e-modul berbasis literasi sains pada materi sistem pernapasan dinyatakan efektif sebagai salah satu media pembelajaran yang mendukung penguatan literasi sains sekaligus meningkatkan pemahaman murid terhadap konsep-konsep sains di sekolah dasar.

Kata Kunci: e-modul; literasi sains; sekolah dasar

How to cite (APA 7)

Ardianti, R., & Hadiyanti, P. O. (2025). Development of a science literacy-based e-module for elementary school students. *Inovasi Kurikulum*, 22(4), 2183-2198.

Peer review

This article has been peer-reviewed through the journal's standard double-blind peer review, where both the reviewers and authors are anonymised during review.



Copyright

2025, Rani Ardianti, Putri Octa Hadiyanti. This an open-access is article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International (CC BY-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author, and source are credited. *Corresponding author: raniardianti@student.uir.ac.id

INTRODUCTION

Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) memiliki peran strategis dalam membangun kemampuan berpikir logis, kritis, dan ilmiah murid sejak usia dini. Melalui IPA, murid diperkenalkan pada fenomena alam sekitar yang dapat diamati, dianalisis, serta dipahami berdasarkan prinsip-prinsip ilmiah. Dengan demikian, IPA tidak hanya berfungsi sebagai transfer informasi, tetapi juga sebagai sarana pengembangan keterampilan literasi sains yang penting di era digital (Eryuni, 2023). Menurut *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD) tahun 2003, literasi sains didefinisikan sebagai kemampuan menggunakan pengetahuan sains, mengidentifikasi pertanyaan, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti-bukti, dalam rangka memahami serta membuat keputusan berkenaan dengan alam melalui aktivitas manusia (Fuadi *et al.*, 2020). Rendahnya hasil PISA Indonesia dalam literasi sains menunjukkan perlunya upaya serius dalam meningkatkan kualitas pembelajaran IPA di sekolah dasar (Hewi & Shaleh, 2020).

Data OECD tahun 2023 memperkuat temuan tersebut dengan menunjukkan bahwa di Indonesia hampir tidak ada murid yang unggul dalam sains. Mereka hanya berada pada Level 5 atau 6 dengan persentase sekitar 7%, jauh di bawah rata-rata OECD. Murid yang unggul seharusnya mampu secara kreatif dan mandiri menerapkan pengetahuan sains mereka dalam berbagai situasi, termasuk situasi yang belum pernah mereka mengerti (Herlina & Abidin, 2024). Untuk mencapai kemampuan tersebut, pembelajaran IPA yang bermakna harus diarahkan pada pengalaman belajar yang konkret, aktif, dan relevan dengan kehidupan sehari-hari. Penerapan pembelajaran bermakna akan membantu murid memahami konsep lebih mendalam dibanding sekadar menghafal (Nuriana & Hotimah, 2023). Oleh karena itu, pembelajaran IPA di sekolah dasar perlu didesain sedemikian rupa agar mampu mengembangkan keterampilan sains, rasa ingin tahu, dan kemampuan memecahkan masalah.

Pembelajaran IPA ditujukan untuk mengenali lingkungan dan alam sekitarnya, serta mengetahui berbagai potensi alam nusantara (Herdiana *et al.*, 2021). Materi sistem pernapasan merupakan salah satu bagian penting dalam kurikulum IPA kelas V sekolah dasar. Materi ini membahas organ-organ pernapasan manusia, mekanisme pernapasan, serta gangguan yang dapat terjadi pada sistem tersebut. Pemahaman mengenai sistem pernapasan bukan hanya sekadar hafalan teori, melainkan juga menuntut murid untuk memahami fungsinya dalam kehidupan sehari-hari. Penelitian terdahulu menjelaskan bahwa pembelajaran mengenai organ tubuh manusia harus disajikan dengan cara yang interaktif agar murid mampu mengaitkan antara konsep dengan pengalaman nyata (Kurniawati *et al.*, 2021). Demikian pula, penelitian lainnya menekankan bahwa pembelajaran IPA yang berbasis literasi dapat membantu murid lebih mandiri dalam menguasai materi. Namun, kenyataannya pembelajaran materi ini sering kali masih disajikan melalui metode ceramah dan penggunaan buku teks yang membuat murid pasif (Safitri & Sari, 2023). Kondisi ini mengakibatkan murid sulit memahami konsep abstrak yang terdapat dalam sistem pernapasan, sehingga perlu adanya inovasi dalam penyajian materi yang lebih menarik, interaktif, dan mendukung pengembangan keterampilan literasi sains.

Temuan ini diperkuat oleh hasil wawancara dengan guru kelas V di SDN 014 Sialang Kayu Batu. Berdasarkan penuturan guru tersebut, sumber belajar yang digunakan dalam pembelajaran masih didominasi oleh buku teks dan lembar kerja murid. Metode pembelajaran yang lebih sering diterapkan adalah ceramah, sehingga murid cenderung pasif dan kurang terlibat secara aktif dalam proses belajar. Kondisi ini berimplikasi pada rendahnya minat baca serta keterampilan literasi murid, khususnya pada mata pelajaran IPA yang menuntut kemampuan analisis, pemikiran kritis, dan pemecahan masalah. Hal Rendahnya budaya literasi di sekolah menjadi salah satu penghambat dalam meningkatkan kualitas pembelajaran (Komara & Hadiapurwa, 2023). Apabila kondisi ini terus berlanjut, maka murid akan kesulitan dalam memahami konsep sains secara mendalam, sehingga hasil belajar pun tidak optimal. Dengan demikian, perlu adanya alternatif solusi yang dapat membantu guru dalam menyampaikan

materi, sekaligus mampu meningkatkan keterlibatan murid dalam proses pembelajaran.

Literasi yang kurang akan mengakibatkan kebingungan dari diri murid. Murid yang bingung tentu saja akan kesulitan dalam memecahkan masalah yang dihadapinya, baik itu masalah yang berkaitan dengan sains atau dengan kehidupan sehari-hari. Sekolah dan guru perlu mengupayakan pembelajaran dan pendidikan yang bersifat kolaboratif (Juliana *et al.*, 2023; Khaira *et al.*, 2023). Salah satu solusi yang dapat ditawarkan adalah pengembangan e-modul berbasis literasi sains untuk mendukung pembelajaran IPA, khususnya pada materi sistem pernapasan. E-modul merupakan bahan ajar digital yang dapat diakses secara fleksibel dan dirancang untuk memudahkan murid dalam memahami materi dengan lebih interaktif. Penggunaan e-modul berbasis literasi sains mampu melatih kemandirian belajar murid serta meningkatkan keterampilan berpikir kritis (Kristina *et al.*, 2022). Sejalan dengan itu, Lastri dalam penelitiannya menegaskan bahwa e-modul dapat dimanfaatkan sebagai alternatif bahan ajar yang lebih menarik dibandingkan buku teks konvensional (Lastri, 2023). Dengan mengintegrasikan literasi sains dalam e-modul, murid tidak hanya dituntut untuk memahami konsep, tetapi juga diajak untuk menganalisis, mengevaluasi, dan mengaplikasikan pengetahuan dalam kehidupan nyata.

Pengembangan e-modul berbasis literasi sains sangat relevan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran IPA di sekolah dasar. Kemampuan literasi sains, selain memerlukan motivasi murid, guru juga perlu mempertimbangkan strategi pembelajaran yang sesuai dengan kondisi dan potensi murid yang mana pada proses pembelajarannya merekomendasikan pada pemberian pengalaman langsung dan pengaplikasian hakikat sains (Efendi & Filahanasari, 2024). Secara teoretis, pengembangan e-modul berbasis literasi sains merupakan solusi yang tepat karena literasi sains tidak hanya menekankan penguasaan konsep, tetapi juga melatih keterampilan berpikir kritis, analitis, dan aplikatif.

Menurut teori konstruktivisme, murid membangun pemahamannya secara aktif melalui pengalaman dan konteks nyata, sedangkan teori kognitif multimedia Mayer menegaskan bahwa integrasi teks, gambar, dan interaktivitas dalam media digital mampu memperkuat pemahaman konsep. Dengan demikian, e-modul berbasis literasi sains mendorong murid untuk memahami, menganalisis, mengevaluasi, dan mengaplikasikan pengetahuan IPA dalam kehidupan sehari-hari sehingga sangat relevan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran IPA di sekolah dasar. Kebaruan dari e-modul berbasis literasi sains ini terletak pada pendekatannya yang menekankan pada keterlibatan aktif murid dalam proses pembelajaran, bukan sekadar membaca materi. Penelitian terdahulu menekankan bahwa penggunaan e-modul berbasis aplikasi *flipbook* dapat meningkatkan motivasi belajar murid karena tampilannya yang menarik dan interaktif (Mahendri *et al.*, 2023). Selain itu e-modul yang mengintegrasikan *problem based learning* dengan literasi sains mampu mendorong murid mengembangkan keterampilan pemecahan masalah. Dengan demikian, e-modul berbasis literasi sains yang akan dikembangkan dalam penelitian ini tidak hanya berfungsi sebagai sumber belajar tambahan, tetapi juga sebagai sarana inovatif untuk meningkatkan pemahaman, minat belajar, serta keterampilan literasi murid.

Penelitian ini bertujuan mengembangkan e-modul berbasis literasi sains pada materi sistem pernapasan yang dapat digunakan sebagai media alternatif dalam pembelajaran IPA di kelas V sekolah dasar. Penelitian ini penting dilakukan karena masih terbatasnya penelitian yang mengembangkan bahan ajar berupa e-modul berbasis literasi sains pada jenjang sekolah dasar, khususnya pada materi sistem pernapasan. Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam meningkatkan kualitas pembelajaran IPA di sekolah dasar, khususnya melalui pengembangan bahan ajar digital yang inovatif dan relevan dengan kebutuhan murid.

LITERATURE REVIEW

E-Modul

Salah satu faktor penting dalam membantu proses pembelajaran adalah e-modul. Menurut etimologinya, "e-module" berasal dari campuran istilah. "*electronic*" dan "*module*" (Sidiq, 2020). E-modul merupakan sebuah unit pembelajaran yang disebut modul dibuat untuk membantu murid mencapai tujuan belajar mereka menggunakan sumber daya yang dirancang untuk mengakomodasi ciri khas unik dan kecepatan belajar setiap orang (Bantani *et al.*, 2024). Manfaat utama dari e-modul adalah kemampuannya untuk melampaui batasan waktu dan ruang, yang berarti pengguna dapat mengaksesnya di mana saja dan kapan saja mereka membutuhkannya (Ashary & Komara, 2022; Satriani *et al.*, 2025). Terdapat beberapa manfaat penggunaan e-modul antara lain (Laili, 2019): 1) E-modul mampu meningkatkan motivasi murid dalam belajar; 2) Fasilitas evaluasi tersedia untuk membantu guru dan murid mengidentifikasi bagian yang telah dikuasai dan yang masih perlu belajar; 3) Sumber daya pendidikan dapat didistribusikan secara merata selama satu semester; 4) Pembuatan materi pembelajaran disesuaikan dengan latar belakang pendidikan murid; 5) Modul elektronik lebih dinamis dan menarik dibandingkan dengan modul cetak, yang sering kali statis; 6) E-modul dapat mengurangi ketergantungan pada komponen teks dalam modul cetak dengan memasukkan komponen multimedia seperti audio, video, dan animasi.

Literasi Sains

Literasi sains merupakan bagian penting yang perlu diakomodasi dan ditingkatkan melalui pembelajaran IPA di dalam kelas. Literasi sains bukan hanya tentang mengetahui fakta dan konsep ilmiah, tetapi juga tentang kemampuan berpikir kritis, memecahkan masalah, dan memanfaatkan data ilmiah untuk menginformasikan keputusan dalam kehidupan hari-hari (Latip, 2022). Literasi dapat diartikan sebagai kemampuan membaca dan menulis, sedangkan sains adalah ilmu pengetahuan. Sains adalah cara manusia memanfaatkan metode ilmiah untuk memahami dunia secara sistematis. Dengan demikian, literasi sains mencakup lebih dari sekadar pengumpulan informasi dan pengembangan ide menekankan kapasitas murid untuk mempelajari informasi baru dengan menerapkan metode ilmiah, yang merupakan aspek dasar dari pendekatan ilmiah (Abrori *et al.*, 2023). Oleh karena itu, literasi sains sangat penting diajarkan di jenjang Sekolah Dasar (SD) agar murid memiliki keterampilan abad 21 yang lebih komprehensif (Rani & Budiarmo, 2025).

Memiliki kemampuan literasi ilmiah berarti mampu mengidentifikasi, memahami, dan menjelaskan masalah terkait ilmu pengetahuan, sehingga dapat membuat keputusan berdasarkan bukti ilmiah. Literasi sains membantu murid memecahkan masalah dengan memahami konsep sains dan mengomunikasikan informasi ilmiah (Kristina *et al.*, 2022). Keterampilan ini meliputi Kemampuan berpikir kritis, memecahkan masalah, dan pengambilan keputusan berdasarkan bukti. Oleh karena itu, mengumpulkan informasi dan mengembangkan konsep bukanlah satu-satunya topik yang dibahas oleh literasi sains, tetapi juga menempatkan nilai tinggi pada kemampuan murid untuk mempelajari informasi baru dengan menerapkan metode ilmiah, yang merupakan aspek dasar dari pendekatan ilmiah. Literasi sains menerapkan pengetahuan sains untuk memecahkan masalah sehingga memiliki sikap dan kepekaan yang tinggi terhadap diri dan lingkungannya dalam mengambil keputusan berdasarkan pertimbangan-pertimbangan sains (Nuro *et al.*, 2020).

Karakteristik Murid Sekolah Dasar

Karakteristik murid kelas 5 SD berada pada tahap operasional konkret karena kecakapan berpikir logisnya terbatas pada benda-benda yang bersifat kongkret sehingga untuk pelajaran yang bersifat abstrak harus dikongkretkan terlebih dahulu baru murid dapat memahami materi yang diajarkan. Karakteristik murid SD yang beragam perlu diperhatikan oleh guru karena terkait dengan keberlangsungan kegiatan pembelajaran. Setiap murid merupakan individu unik yang memiliki tingkat kemampuan yang berbeda, tingkat pemahaman yang berbeda, dan mungkin memiliki minat belajar yang berbeda sehingga untuk mencapai pembelajaran yang efektif, guru tidak dapat memandang murid sebagai objek yang sama yang dapat diperlakukan dengan cara yang sama (Kem, 2022; Qorib, 2024).

Karakteristik murid kelas V SD dapat dilihat melalui pencapaian hasil belajar yang mencakup aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap. Pada tahap perkembangan usia 10–11 tahun, anak berada pada fase operasional konkret menurut Piaget, sehingga kemampuan berpikir logis mulai berkembang, tetapi masih terbatas pada hal-hal yang bersifat nyata dan dapat diamati (Kumbar *et al.*, 2024). Tujuan pendidikan dibagi menjadi tiga ranah utama, yakni kognitif, afektif, dan psikomotorik, yang dapat dijadikan acuan untuk memahami karakteristik murid kelas V SD. Perkembangan murid kelas V yang masih dalam masa pertumbuhan menjadi tugas penting bagi guru, untuk selalu memantau dan membantu murid dalam mengetahui karakteristik setiap murid. Peran guru tidak terbatas dalam menerapkan proses pembelajaran saja, namun harus selalu membimbing murid sehingga dapat memiliki dan mengetahui karakteristiknya dengan baik (Azizah & Irianto, 2024).

METHODS

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan (*Research and Development/R&D*). Prosedur pengembangan mengacu pada model ADDIE yang terdiri atas lima tahap, yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*. Akan tetapi, penelitian ini hanya dilaksanakan sampai tahap pengembangan (*Development*) karena fokus utama penelitian adalah menghasilkan prototipe media yang valid dan layak digunakan. Tahap ini dipandang penting sebagai dasar akademis untuk memastikan kualitas isi, desain, serta kubernpakaian e-modul sebelum dilakukan implementasi lebih luas. Oleh karena itu, uji kelayakan oleh ahli dan uji coba skala kecil pada guru serta murid dipandang memadai untuk menjawab tujuan penelitian pada tahap ini.

Subjek penelitian terdiri atas enam orang validator. Hasil penilaian dari dua validator dalam setiap bidang (materi, bahasa, dan media) diolah dengan cara menghitung rata-rata skor yang diberikan. Dengan demikian, untuk setiap bidang diperoleh satu nilai rata-rata yang mewakili hasil validasi bidang tersebut. Selanjutnya, ketiga nilai rata-rata bidang tersebut digabungkan untuk memperoleh skor validasi keseluruhan media pembelajaran. Selain itu, uji coba terbatas melibatkan seorang guru dan enam murid sebagai pengguna awal. Para validator dipilih berdasarkan latar belakang keilmuan serta pengalaman di bidangnya masing-masing, sehingga hasil validasi diharapkan lebih akurat dan komprehensif.

Instrumen pengumpulan data yang digunakan berupa lembar validasi dari para ahli (materi, bahasa, dan media) serta angket respons guru dan murid. Seluruh instrumen menggunakan skala Likert dengan rentang 1-4 untuk memudahkan proses penilaian. Analisis data dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif. Analisis kualitatif digunakan untuk menelaah masukan, komentar, serta saran yang diberikan oleh para ahli, kemudian diolah menjadi bahan perbaikan produk. Sementara itu, analisis kuantitatif dilakukan dengan mengubah skor penilaian pada instrumen validasi ke dalam bentuk persentase, sehingga dapat diketahui tingkat kelayakan media yang dikembangkan. Berikut adalah rumus dalam menghitung analisis kuantitatif:

$$P \frac{f}{n} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase

n = Skor tertinggi

f = jumlah skor data yang digunakan

Setelah data dianalisis menggunakan rumus persentase yang telah dijelaskan sebelumnya, akan diperoleh hasil berupa persentase yang mencerminkan kualitas dari produk media pembelajaran. Persentase ini menunjukkan tingkat kelayakan media tersebut serta menjadi dasar untuk melakukan revisi produk berdasarkan hasil validasi dari ahli media dan ahli materi, yang disajikan pada **Tabel 1** berikut.

Tabel 1. Kriteria Kevalidan Produk

No	Persentase %	Kelayakan
1	25,00% - 40,00%	Tidak Valid
2	40,01% - 55,00%	Kurang Valid
3	55,01% - 70,00%	Cukup Valid
4	70,01% - 85,00%	Valid
5	85,01% - 100%	Sangat Valid

Sumber: *Lapebridinsi & Mustika (2025)*

Jika materi instruksional yang dibuat menerima persentase skor antara 81% hingga 100%, maka materi tersebut dianggap sangat valid dan sesuai untuk digunakan tanpa perlu penyesuaian. Tapi jika temuan evaluasi belum jatuh dalam rentang persentase itu, Oleh karena itu, sampai modul pembelajaran memenuhi kriteria validitas dengan persentase minimum 81%, modul tersebut harus diubah dan kemudian harus diajukan kembali untuk evaluasi oleh para validator.

RESULTS AND DISCUSSION

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan proses pengembangan, tingkat validitas dan tanggapan produk terhadap e-modul berbasis literasi sains pada materi sistem pernapasan untuk murid kelas V di SDN 014 Sialang Kayu Batu. Adapun hasil penelitian dari tiga tahapan yakni:

Tahap Analisis (*Analysis*)

Pada hasil tahap analisis guru dan murid, menunjukkan bahwa baik guru maupun murid menghadapi sejumlah kendala dalam proses pembelajaran IPA. Guru cenderung kesulitan menyajikan materi secara menarik dan aplikatif, sedangkan murid sering mengalami hambatan dalam memahami konsep yang bersifat abstrak. Kondisi ini menuntut adanya media pembelajaran yang mampu menghubungkan konsep dengan pengalaman nyata, serta mudah digunakan oleh guru dan menarik minat murid. Dengan demikian, media yang dianggap optimal dan sukses adalah media yang tidak hanya menyampaikan informasi, tetapi juga mendorong keterlibatan aktif murid dalam proses belajar.

Analisis kurikulum menunjukkan bahwa kompetensi dasar IPA di sekolah dasar menekankan keterampilan mengamati, menanya, mencoba, dan menyimpulkan fenomena sederhana. Oleh karena itu, pengembangan e-modul berbasis literasi sains harus dirancang selaras dengan capaian pembelajaran yang tercantum dalam silabus. Setiap bagian materi, aktivitas, maupun evaluasi di dalam modul diarahkan

untuk mendukung keterampilan literasi sains, sehingga tujuan pembelajaran tidak hanya terpenuhi secara akademis tetapi juga relevan dengan kebutuhan kurikulum yang berlaku.

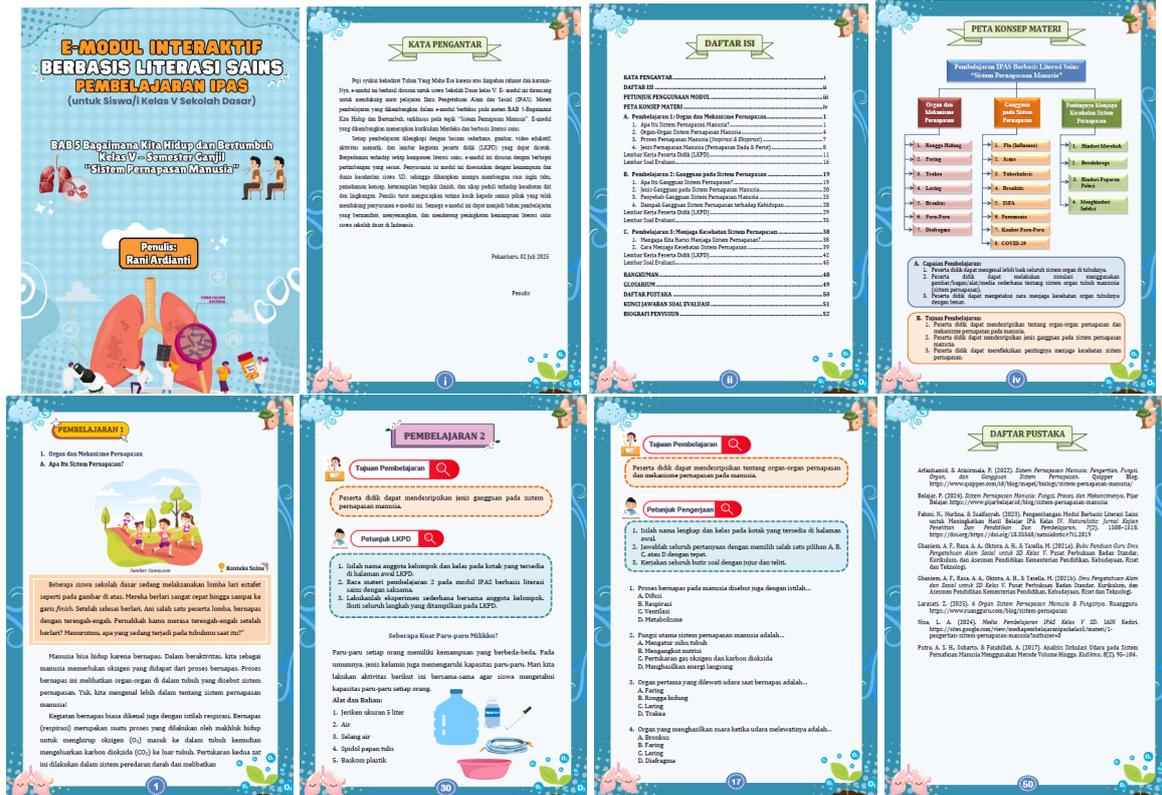
Hasil analisis lingkungan belajar memperlihatkan bahwa sebagian besar sekolah dasar sudah memiliki sarana teknologi seperti komputer, proyektor, dan akses internet, meskipun kualitas dan ketersediaannya tidak selalu merata. Guru pada umumnya cukup siap memanfaatkan media digital, dan murid menunjukkan minat tinggi terhadap penggunaan teknologi dalam pembelajaran. Namun, keterbatasan perangkat di beberapa sekolah perlu menjadi pertimbangan dalam perancangan e-modul. Untuk itu, e-modul dirancang agar fleksibel, dapat diakses baik secara daring maupun luring, sehingga tetap sesuai dengan kondisi nyata di sekolah dan mampu mendukung efektivitas pembelajaran secara maksimal.

Tahap Desain (*Design*)

Pada tahap desain, langkah awal yang dilakukan adalah melakukan penyelidikan awal untuk memastikan bahwa rancangan e-modul sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan pengguna utama, yaitu guru dan murid sekolah dasar. Hal ini penting agar e-modul yang dikembangkan tidak hanya komunikatif, tetapi juga praktis digunakan dalam kegiatan pembelajaran IPA. Selanjutnya, materi pembelajaran ditetapkan berdasarkan hasil analisis kurikulum dan kebutuhan belajar murid. Materi yang dipilih berhubungan erat dengan kompetensi dasar IPA di sekolah dasar dan diperkaya dengan aktivitas yang mendukung penguatan literasi sains. Untuk memperjelas alur, struktur e-modul disusun secara sistematis yang meliputi pengantar, penyajian konten utama, pertanyaan praktik, serta elemen evaluasi yang mengukur ketercapaian tujuan pembelajaran.

Dalam proses perancangan, empat komponen utama literasi ilmiah turut diintegrasikan ke dalam isi e-modul, yaitu pemahaman metode ilmiah, penguasaan konsep ilmiah, pengembangan pola pikir ilmiah, dan penerapan ilmu dalam konteks kehidupan nyata. Untuk memperkaya materi, peneliti mengumpulkan berbagai referensi yang relevan berupa teks, gambar, tabel, maupun grafik yang dapat diverifikasi secara ilmiah, sehingga konten e-modul lebih valid dan mendukung pembelajaran berbasis literasi sains. Pada tahap perwujudan desain, digunakan aplikasi Microsoft Word untuk menulis konten sesuai dengan kerangka modul dan aplikasi Canva untuk merancang tata letak grafis yang menarik. Penulisan di Microsoft Word meliputi halaman sampul, kata pengantar, daftar isi, tujuan pembelajaran, uraian informasi utama, latihan literasi sains, tugas penilaian, refleksi murid, dan daftar pustaka. Bahasa yang digunakan dibuat sederhana, komunikatif, serta sesuai dengan perkembangan kognitif murid sekolah dasar.

Sementara itu, aplikasi Canva digunakan untuk merancang sampul dengan judul, nama penulis, dan ilustrasi menarik, serta membuat infografis, tabel, dan ilustrasi fenomena sains. Hasil desain visual dari Canva diformat dalam bentuk JPG atau PNG, kemudian disisipkan ke dalam dokumen Word sesuai bagian modul. Tata letak diatur secara konsisten menggunakan tabel, *heading*, poin-poin, serta warna latar belakang yang serasi agar tampil lebih rapi dan ramah pengguna. Sebagai langkah akhir, e-modul diubah menjadi format digital dengan mengunggahnya ke platform Flipbook, sehingga dapat diakses dengan mudah oleh guru dan murid dalam bentuk media pembelajaran interaktif yang menarik dan sederhana. Berikut adalah tampilan dari e-modul berbasis literasi sains pada bagian halaman sampul, kata pengantar, daftar isi, tujuan pembelajaran, informasi utama, latihan literasi sains (seperti eksperimen atau pengamatan), tugas dan pertanyaan penilaian, dan daftar pustaka pada **Gambar 1** berikut.



Gambar 1. Tampilan E-Modul Literasi Sains Materi Sistem Pernapasan Manusia
 Sumber: Dokumentasi Penulis 2025

E-modul interaktif berbasis literasi sains ini diawali dengan halaman sampul yang dirancang menarik dan komunikatif. Sampul menampilkan judul modul, subjudul yang menunjukkan tema pembelajaran yaitu sistem pernapasan manusia, serta dilengkapi dengan ilustrasi organ pernapasan dan aktivitas manusia yang relevan. Penempatan nama penulis pada bagian bawah sampul memperkuat identitas modul dan memberikan kesan profesional. Pada bagian kata pengantar, penulis menyampaikan latar belakang penyusunan modul, rasa syukur, serta harapan agar e-modul ini dapat membantu murid memahami materi IPA dengan lebih mudah. Penulis juga menekankan pentingnya literasi sains dalam pembelajaran sebagai bekal bagi murid untuk menghadapi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Struktur e-modul disusun secara sistematis yang ditunjukkan dalam daftar isi. Bagian ini memuat susunan isi modul mulai dari kata pengantar, petunjuk penggunaan modul, peta konsep materi, pembelajaran, latihan, hingga daftar pustaka.

Penyajian daftar isi yang rapi memudahkan guru dan murid untuk menemukan bagian yang diperlukan. Setiap unit pembelajaran dalam e-modul dilengkapi dengan tujuan pembelajaran yang ditulis secara jelas dan sederhana. Misalnya, murid diharapkan mampu mendeskripsikan organ-organ pernapasan, menjelaskan mekanisme pernapasan, serta mengidentifikasi berbagai gangguan pada sistem pernapasan manusia. Penulisan tujuan ini membantu murid memahami kompetensi apa yang akan dicapai setelah mempelajari materi. Informasi utama disajikan dalam bentuk uraian materi yang komunikatif dan sesuai dengan karakteristik murid sekolah dasar. Materi dilengkapi ilustrasi, gambar, tabel, serta contoh fenomena dalam kehidupan sehari-hari agar lebih mudah dipahami. Penyajian ini tidak hanya berfokus pada teori, tetapi juga menekankan keterhubungan dengan realitas. Latihan literasi sains ditampilkan dalam bentuk eksperimen sederhana, pengamatan, dan pertanyaan berbasis fenomena. Murid diajak untuk berpikir kritis, menganalisis data, serta menyimpulkan hasil pengamatan.

Bagian ini dirancang agar pembelajaran tidak hanya bersifat pasif, melainkan mendorong keterlibatan aktif murid. Selain itu, terdapat tugas dan pertanyaan penilaian yang berbentuk soal pilihan ganda, isian, dan uraian singkat. Pertanyaan tersebut tidak hanya mengukur pemahaman konsep, tetapi juga menguji kemampuan murid dalam menginterpretasikan informasi dan memecahkan masalah kontekstual sesuai dengan prinsip literasi sains. Sebagai penutup, e-modul ini dilengkapi daftar pustaka yang berisi sumber-sumber ilmiah yang digunakan penulis dalam menyusun materi. Bagian ini memastikan bahwa informasi yang disajikan memiliki dasar keilmuan yang jelas, sehingga meningkatkan kredibilitas e-modul sebagai media pembelajaran yang layak digunakan.

Tahap Pengembangan (*Development*)

Setelah e-modul berbasis literasi sains selesai dikembangkan, langkah berikutnya adalah melakukan validasi oleh ahli materi, ahli bahasa, dan ahli desain, serta meminta respons dari guru dan murid. Proses validasi ini bertujuan untuk memastikan bahwa e-modul yang disusun telah sesuai dengan tujuan pembelajaran, karakteristik murid sekolah dasar, serta layak digunakan dari segi pedagogis. Hasil validasi para ahli menjadi dasar untuk melakukan revisi terhadap e-modul. Revisi dilakukan sesuai dengan saran dan masukan yang diberikan agar produk semakin sempurna sebelum dilakukan uji coba secara terbatas kepada murid.

Penilaian e-modul dilakukan dengan menggunakan lembar angket validasi yang berisi sejumlah pernyataan mengenai kelayakan isi, kejelasan bahasa, serta kualitas desain visual. Setiap aspek dinilai menggunakan skala Likert dengan rentang 1-4 untuk mengetahui sejauh mana e-modul memenuhi kriteria yang telah ditentukan. Data yang diperoleh kemudian dihitung rata-ratanya untuk setiap aspek, lalu dikonversi ke dalam bentuk persentase. Hasil persentase tersebut dirata-ratakan kembali berdasarkan jumlah validator atau responden yang terlibat. Proses ini menghasilkan nilai akhir yang menggambarkan tingkat validitas e-modul, sekaligus menjadi indikator utama apakah e-modul berbasis literasi sains ini layak digunakan dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar atau masih perlu dilakukan perbaikan lebih lanjut.

Validasi Ahli Materi

Validasi ahli materi bertujuan untuk menilai kesesuaian isi e-modul dengan kompetensi dasar, tujuan pembelajaran, serta ketepatan konsep sains yang disajikan. Ahli materi memeriksa apakah materi dalam e-modul sudah sesuai dengan kurikulum, benar secara ilmiah, serta relevan dengan pengalaman sehari-hari murid sekolah dasar. Masukan dari ahli materi sangat penting untuk memastikan bahwa isi e-modul berbasis literasi sains tidak menimbulkan miskonsepsi, memuat penjelasan yang akurat, serta disusun secara sistematis agar mendukung pencapaian literasi sains murid secara optimal.

Tabel 2. Hasil Validasi Ahli Materi

No.	Indikator	Validator 1	Validator 2
1.	<i>Self Instructional</i>	97,2%	94,4%
2.	<i>Self contained</i>	91,6%	83,3%
3.	<i>Stand Alone</i>	100%	100%
4.	Adaptif	100%	100%
5.	Literasi sains	100%	100%
Rata-rata		97,76%	95,54%
Rata-rata Total		96,65%	
Kriteria		Sangat Valid	

Sumber: Hasil Data Penelitian 2025

Hasil validasi yang ditunjukkan pada **Tabel 2** mengindikasikan bahwa e-modul berbasis literasi sains memperoleh tingkat kelayakan yang sangat tinggi. Hampir seluruh aspek memperoleh skor di atas 90%, bahkan beberapa indikator seperti *stand alone*, adaptif, dan literasi sains mendapatkan nilai sempurna dari kedua validator. Temuan ini memperlihatkan bahwa e-modul telah dirancang dengan baik sehingga mampu berdiri sendiri, fleksibel, sekaligus efektif dalam mengintegrasikan aspek literasi sains. Meskipun terdapat sedikit perbedaan skor antara validator, khususnya pada aspek *self contained* (91,6% dan 83,3%), hasil keseluruhan tetap menunjukkan konsistensi bahwa e-modul dinilai sangat valid. Rata-rata total sebesar 96,65% menegaskan bahwa media ini tidak hanya layak, tetapi juga memiliki kualitas akademis yang kuat untuk diimplementasikan dalam pembelajaran. Dengan kata lain, e-modul ini sudah dapat digunakan tanpa revisi substansial, sementara penyempurnaan lebih lanjut dapat difokuskan pada detail teknis sesuai masukan validator.

Validasi Ahli Bahasa

Validasi ahli bahasa dilakukan untuk menilai ketepatan penggunaan bahasa dalam e-modul berbasis literasi sains. Penilaian ini mencakup kesesuaian bahasa dengan tingkat perkembangan kognitif murid, keterbacaan teks, serta kejelasan penyampaian informasi. Ahli bahasa memastikan bahwa bahasa yang digunakan dalam e-modul sudah sederhana, komunikatif, dan mudah dipahami oleh murid sekolah dasar. Selain itu, validasi ini juga bertujuan untuk menghindari penggunaan istilah yang terlalu sulit, kalimat yang panjang, atau struktur bahasa yang kurang tepat. Dengan adanya masukan dari ahli bahasa, e-modul berbasis literasi sains diharapkan dapat menyampaikan materi pembelajaran secara jelas, efektif, serta sesuai dengan karakteristik murid sehingga mudah dipahami dan menarik untuk dipelajari.

Tabel 3. Hasil Validasi Ahli Bahasa

No.	Indikator	Validator 1	Validator 2
1.	Kesesuaian bahasa	89,2%	96,4%
2.	Komunikatif	100%	75%
3.	Kesesuaian dengan perkembangan murid	100%	100
Rata-rata		96,4%	90,46%
Rata-rata Total		93,43%	
Kriteria		Sangat Valid	

Sumber: Hasil Data Penelitian 2025

Berdasarkan **Tabel 3**, hasil validasi oleh dua ahli bahasa menunjukkan bahwa e-modul berbasis literasi sains masuk dalam kategori "sangat valid" dengan rata-rata total 93,43%. Skor tinggi pada indikator kesesuaian dengan perkembangan murid (100% dari kedua validator) menegaskan bahwa bahasa yang digunakan sudah sesuai dengan tingkat pemahaman murid sekolah dasar. Hal ini menjadi temuan signifikan karena memastikan keterbacaan dan keterpahaman materi secara optimal. Meskipun demikian, terdapat perbedaan penilaian pada aspek komunikatif. Validator 1 memberikan nilai sempurna (100%), sedangkan Validator 2 hanya memberikan 75%. Perbedaan ini mengindikasikan bahwa meskipun bahasa e-modul dianggap komunikatif oleh sebagian ahli, masih ada ruang untuk penyempurnaan agar lebih konsisten dan mudah dipahami oleh semua pihak. Secara keseluruhan, hasil ini menegaskan bahwa penggunaan bahasa dalam e-modul sudah sangat layak digunakan dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar, dengan potensi peningkatan pada aspek gaya komunikasi agar lebih efektif.

Validasi Ahli Media

Validasi ahli media bertujuan untuk menilai aspek visual, tata letak, dan estetika dari e-modul berbasis literasi sains yang dikembangkan. Ahli media mengevaluasi desain sampul, kerapian isi modul, pemilihan warna, tipografi, ilustrasi, serta konsistensi tata letak agar sesuai dengan karakteristik murid sekolah dasar. Penilaian dari ahli media sangat penting untuk memastikan bahwa e-modul memiliki tampilan yang menarik, proporsional, serta mampu meningkatkan motivasi belajar murid. Selain itu, validasi ini juga memastikan bahwa e-modul dapat digunakan secara praktis, mudah diakses, dan nyaman dalam mendukung kegiatan pembelajaran.

Tabel 4. Hasil Validasi Ahli Media

No.	Indikator	Validator 1	Validator 2
1.	Ukuran modul	87,5%	87,5%
2.	Desain cover modul	95%	95%
3.	Desain isi modul	89,6%	97,5%
Rata-rata		90,7%	93,3%
Rata-rata Total		92%	
Kriteria		Sangat Valid	

Sumber: Hasil Data Penelitian 2025

Hasil validasi dari dua ahli media pada **Tabel 4** menunjukkan bahwa e-modul berbasis literasi sains berada pada kategori "sangat valid" dengan rata-rata total 92%. Skor tinggi pada indikator desain sampul (95% dari kedua validator) menegaskan bahwa tampilan awal modul dinilai menarik dan sesuai dengan kaidah desain pembelajaran. Pada aspek desain isi, meskipun terdapat variasi penilaian antara validator 1 (89,6%) dan validator 2 (97,5%), keduanya tetap merefleksikan kualitas visual dan keterbacaan isi yang baik. Sementara itu, indikator ukuran modul memperoleh skor 87,5%, yang meskipun lebih rendah dibanding aspek lain, tetap berada pada kategori sangat valid. Secara keseluruhan, temuan ini menegaskan bahwa desain e-modul sudah memenuhi standar kelayakan baik dari segi ukuran, estetika, maupun keterpaduan tampilan. Dengan demikian, e-modul layak digunakan dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar, dengan ruang perbaikan yang lebih difokuskan pada penyempurnaan teknis untuk mencapai kualitas desain yang lebih optimal.

Berdasarkan hasil validasi yang telah dilakukan oleh para ahli, e-modul berbasis literasi sains dinyatakan berada pada kategori sangat valid dan layak digunakan dalam pembelajaran. Validasi ahli materi memperoleh rata-rata total sebesar 96,65% dengan kriteria sangat valid. Hasil ini menunjukkan bahwa isi e-modul sudah sesuai dengan kompetensi dasar, tujuan pembelajaran, serta akurat dalam menyajikan konsep yang dibutuhkan murid. Selanjutnya, validasi dari ahli bahasa memperoleh rata-rata total sebesar 93,43% dengan kategori sangat valid. Hal ini membuktikan bahwa bahasa yang digunakan dalam e-modul telah sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif murid, komunikatif, serta mudah dipahami, sehingga mampu menghindarkan murid dari miskonsepsi maupun kesulitan memahami materi. Sementara itu, validasi dari ahli media memperoleh rata-rata total sebesar 92% dengan kriteria sangat valid. Temuan ini mengindikasikan bahwa tampilan visual, tata letak, dan estetika e-modul telah menarik, proporsional, serta sesuai dengan karakteristik murid sekolah dasar. Secara keseluruhan, hasil validasi dari ketiga aspek menunjukkan bahwa e-modul berbasis literasi sains yang dikembangkan sudah memenuhi standar kelayakan, baik dari segi isi, bahasa, maupun desain. Dengan demikian, e-modul ini dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang efektif untuk mendukung penguatan literasi sains murid sekolah dasar, meskipun tetap memungkinkan adanya revisi minor sesuai dengan saran dan masukan validator.

Respons Guru

Respons guru diperoleh melalui angket yang mencakup aspek kemudahan pemahaman, penyajian e-modul, dan kemanfaatan. Hasil analisis menunjukkan bahwa guru memberikan penilaian sangat positif terhadap e-modul yang dikembangkan. Guru menyatakan bahwa e-modul ini membantu menyajikan materi pembelajaran secara lebih jelas, komunikatif, dan menarik, sehingga memudahkan murid dalam memahami konsep yang bersifat abstrak. Selain itu, guru juga menilai bahwa e-modul sesuai dengan kurikulum, menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami, serta didukung dengan tampilan visual yang menarik dan sesuai dengan karakteristik murid sekolah dasar. Secara keseluruhan, media dinilai sangat layak dan efektif digunakan dalam pembelajaran di kelas. Berikut merupakan **Tabel 5** hasil respons guru.

Tabel 5. Hasil Respons Guru

No.	Indikator	Skor
1.	Kemudahan pemahaman	90%
2.	Penyajian e-modul	90%
3.	Kemanfaatan	100%
Rata-rata		93,3%
Kriteria		Sangat Valid

Sumber: Hasil Data Penelitian 2025

Respons guru terhadap e-modul berbasis literasi sains diperoleh melalui angket yang mencakup aspek kemudahan pemahaman, penyajian, dan kemanfaatan. Hasil analisis menunjukkan bahwa rata-rata penilaian guru mencapai 93,3% dengan kategori sangat valid. Guru menilai bahwa e-modul mudah dipahami karena isi materi disusun secara sistematis dan sesuai dengan kompetensi dasar. Dari aspek penyajian, guru memberikan penilaian positif karena e-modul memiliki tampilan yang menarik, komunikatif, dan mudah digunakan dalam kegiatan belajar mengajar. Selain itu, dari aspek kemanfaatan, e-modul dianggap sangat membantu dalam menjelaskan materi pembelajaran secara lebih jelas dan kontekstual, sehingga dapat memudahkan murid memahami konsep yang bersifat abstrak. Secara keseluruhan, respons guru menunjukkan bahwa e-modul berbasis literasi sains layak digunakan sebagai media pembelajaran di sekolah dasar.

Respons Murid

Respons murid terhadap e-modul berbasis literasi sains diperoleh melalui angket yang mencakup beberapa indikator seperti tampilan e-modul, kemudahan memahami materi, daya tarik penyajian, serta minat belajar. Dari hasil pengolahan data angket, diperoleh skor rata-rata yang menunjukkan kategori "Sangat Baik". Sebagian besar murid menyatakan bahwa e-modul yang digunakan sangat menarik, khususnya karena dilengkapi ilustrasi, warna-warna cerah, serta tata letak yang rapi dan komunikatif. Pada indikator kemudahan memahami materi, murid mengaku lebih paham tentang konsep sistem pernapasan setelah menggunakan e-modul, karena materi disajikan secara bertahap, sederhana, dan didukung oleh gambar maupun contoh kontekstual. Selain itu, murid juga menyukai bagian latihan literasi sains dan pertanyaan evaluasi yang membuat mereka lebih aktif terlibat dalam pembelajaran. Secara umum, hasil respons murid menunjukkan bahwa e-modul berbasis literasi sains ini disukai, mudah dipahami, serta mampu meningkatkan motivasi belajar mereka, terutama dalam mempelajari materi sains yang abstrak seperti sistem pernapasan. Dengan demikian, e-modul ini dinilai efektif sebagai sarana pembelajaran IPAS di kelas V SD.

Tabel 6. Hasil Respons Murid

No.	Nama Murid	Skor Perolehan	Skor Maksimal	Persentase	Kategori
1.	SA	52	56	92,8%	Sangat Valid
2.	AD	51	56	91,1%	Sangat Valid
3.	H	53	56	94,6%	Sangat Valid
4.	I	51	56	91,1%	Sangat Valid
5.	EPS	53	56	94,6%	Sangat Valid
6.	IAS	53	56	94,6%	Sangat Valid
Rata-rata			93,13%		
Kriteria			Sangat Valid		

Sumber: Hasil Data Penelitian 2025

Berdasarkan hasil angket yang diberikan kepada enam murid pada **Tabel 6**, diperoleh data bahwa skor persentase respons murid terhadap e-modul berbasis literasi sains berada pada rentang 91,1% hingga 94,6%, dengan rata-rata keseluruhan sebesar 93,13%. Hasil ini termasuk dalam kategori Sangat Valid. Seluruh murid menyatakan bahwa e-modul mudah dipahami, penyajian menarik, serta bermanfaat dalam membantu mereka memahami materi sistem pernapasan. Tingginya skor yang diperoleh menunjukkan bahwa e-modul ini tidak hanya layak digunakan, tetapi juga mampu menarik minat belajar murid serta mendukung ketercapaian tujuan pembelajaran. Dengan demikian, respons murid menguatkan temuan bahwa e-modul berbasis literasi sains efektif digunakan sebagai media pembelajaran di kelas V SD.

Discussion

E-modul berbasis literasi sains pada materi sistem pernapasan untuk murid sekolah dasar telah dirancang sesuai dengan kebutuhan murid dan tuntutan kurikulum, dengan penyajian materi yang komunikatif, sistematis, serta didukung ilustrasi visual yang menarik. Guru menilai bahwa e-modul ini bermanfaat untuk mempermudah proses pembelajaran, membantu menjelaskan konsep yang bersifat abstrak, dan menambah variasi media ajar yang inovatif. Sementara itu, murid merasa lebih mudah memahami materi, tertarik untuk belajar, dan lebih termotivasi dalam mengikuti pembelajaran. Hal tersebut sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa pengembangan e-modul IPA berbasis digital dapat digunakan pada kegiatan belajar dan dapat meningkatkan literasi sains murid (Humairah *et al.*, 2024). Selain itu, menurut penelitian lainnya, media pembelajaran elektronik yang dikembangkan dapat diterapkan lebih efektif dalam pembelajaran.

Penggunaan e-modul terbukti efektif untuk meningkatkan kemampuan literasi sains murid (Kaniyah *et al.*, 2022). Selain itu, e-modul interaktif juga dapat meningkatkan literasi sains, karena e-modul interaktif dapat dioperasikan dengan mudah dan memiliki fitur-fitur menarik yang memudahkan murid dalam memahami materi (Ismaniati, 2023). Peningkatan literasi sains murid disebabkan oleh penyampaian pada e-modul yang banyak menampilkan konteks yang dekat dengan murid sehingga merangsang rasa ingin tahu murid dan membuat murid antusias dalam mencari, menggali, dan mengeksplorasi informasi dari materi yang dipelajarinya (Muntari *et al.*, 2024). E-modul digunakan sebagai bahan ajar untuk membantu murid belajar secara mandiri yang memiliki bahasa yang komunikatif dan bersifat dua arah sehingga memudahkan dalam mempelajari materi pelajaran dalam penggunaannya menggunakan media elektronika, dengan kata lain dengan menggunakan e-modul melatih literasi sains (Muzijah *et al.*, 2020). Selain itu, e-modul ini merupakan media praktis pembelajaran yang dapat diakses di mana saja sehingga memudahkan murid untuk belajar dan berpikir di mana saja dengan berbagai manfaat yang baik. E-modul adalah media yang

paling praktis dan mempunyai segudang manfaat untuk memudahkan guru dan murid dalam belajar. Oleh karena itu E-Modul berbasis literasi sains sangat bermanfaat bagi kegiatan pembelajaran terutama pembelajaran jarak jauh atau dekat karena sangat efisien (Sesanti & Wahyuningtyas, 2022).

Hasil penelitian ini memberikan implikasi bahwa pengembangan e-modul berbasis literasi sains dapat menjadi alternatif media pembelajaran yang efektif dalam pembelajaran sains di sekolah dasar. E-modul membantu guru menyampaikan materi sistem pernapasan secara lebih jelas, interaktif, dan sesuai dengan karakteristik murid, sehingga meningkatkan pemahaman konsep yang bersifat abstrak. Selain itu, e-modul ini juga mendorong penguatan keterampilan literasi sains murid karena memadukan pengetahuan dengan aktivitas seperti pengamatan dan latihan. Dengan demikian, penelitian ini mendukung pentingnya integrasi teknologi digital dalam pembelajaran untuk meningkatkan kualitas pendidikan dasar serta memberikan model inovasi yang dapat diterapkan pada materi lain.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu dicatat. Pertama, uji coba yang dilakukan masih terbatas pada jumlah subjek yang relatif kecil sehingga hasilnya belum dapat digeneralisasikan ke konteks yang lebih luas. Kedua, penelitian hanya berfokus sampai tahap pengembangan (*development*) dalam model ADDIE, sehingga efektivitas e-modul dalam jangka panjang maupun pada situasi pembelajaran yang lebih kompleks belum sepenuhnya teruji. Dengan demikian, penelitian lanjutan yang melibatkan skala partisipan lebih besar, tahap implementasi penuh, serta evaluasi yang lebih komprehensif sangat dianjurkan agar e-modul ini dapat memberikan kontribusi optimal bagi peningkatan kualitas pembelajaran IPA di sekolah dasar.

CONCLUSION

Penelitian ini menghasilkan e-modul berbasis literasi sains pada materi sistem pernapasan untuk murid sekolah dasar. E-modul yang dikembangkan telah dirancang sesuai dengan kebutuhan murid dan tuntutan kurikulum, dengan penyajian materi yang komunikatif, sistematis, serta didukung ilustrasi visual yang menarik. Bahasa yang digunakan sederhana sehingga mudah dipahami, sedangkan struktur penyajian materi dilengkapi dengan tujuan pembelajaran, informasi utama, latihan literasi sains, serta evaluasi yang kontekstual. Guru menilai bahwa e-modul ini bermanfaat untuk mempermudah proses pembelajaran, membantu menjelaskan konsep yang bersifat abstrak, dan menambah variasi media ajar yang inovatif. Sementara itu, murid merasa lebih mudah memahami materi, tertarik untuk belajar, dan lebih termotivasi dalam mengikuti pembelajaran. Secara umum, e-modul berbasis literasi sains pada materi sistem pernapasan ini dapat dijadikan sebagai alternatif media pembelajaran yang layak untuk mendukung penguatan literasi sains sekaligus berpotensi meningkatkan pemahaman konsep dan minat belajar murid sekolah dasar.

AUTHOR'S NOTE

Penulis menyatakan bahwa tidak ada konflik kepentingan terkait publikasi artikel ini. Penulis menegaskan bahwa data dan isi artikel bebas dari plagiarisme.

REFERENCES

- Abrori, F. M., Lavicza, Z., & Anđić, B. (2023). Constructing socio-scientific issue literacy through comics in learning apperception for elementary school students. *Studies in Comics*, 14(2), 281-310.
- Ashary, M. I. A., & Komara, D. A. (2022). Library human resources training through online-based service provider platform. *Edulib*, 12(1), 76-85.

- Azizah, L. N., & Irianto, S. (2024). Analisis profiling dan gaya belajar peserta didik kelas v Sekolah Dasar Negeri 2 Bojongsari. *Jurnal Jendela Pendidikan*, 4(3), 310-323.
- Bantani, R. A., Berlian, L., & Kurniasih, S. (2024). Pengembangan e-modul tema kemagnetan dan pemanfaatannya dalam produk teknologi untuk melatih kemampuan berpikir kreatif siswa. *Eduproxima (Jurnal Ilmiah Pendidikan IPA)*, 6(3), 1053-1066.
- Efendi, R., Filahanasari, E., & Gunawan, M. (2024). Pengembangan e-modul berbasis literasi sains IPAS materi harmoni dalam ekosistem di kelas V SDN 11 Sitiung. *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*, 10(3), 313-329.
- Eryuni, E. R. (2023). Pentingnya literasi dalam menumbuhkan nilai-nilai karakter di era digital. *Jurnal Kependidikan*, 7(2), 67-73.
- 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.
- Herdiana, L. E., Sunarno, W., & Indrowati, M. (2021). Studi analisis pengembangan e-modul IPA berbasis inkuiri terbimbing dengan sumber belajar potensi lokal terhadap kemampuan literasi sains. *Inkuiri: Jurnal Pendidikan IPA*, 10(2), 89-98.
- Herlina, E., & Abidin, Z. (2024). Development of interactive e-modules to improve students' scientific literacy abilities: A literature review. *Jurnal Mangifera Edu*, 8(2), 74-87.
- Hewi, L., & Shaleh, M. (2020). Refleksi hasil PISA (the programme for international student assesment): Upaya perbaikan bertumpu pada pendidikan anak usia dini. *Jurnal Golden Age*, 4(1), 30-41.
- Humairah, L. P., & Wahyuni, S. (2024). Pengembangan e-modul IPA berbasis flipbook digital untuk meningkatkan literasi sains siswa SMP. *Scholaria: Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 14(1), 26-34.
- Ismaniati, C., & Iskhamdhanah, B. (2023). Development of interactive E-modules to increase learning motivation and science literacy in elementary school students. *Jurnal Iqra': Kajian Ilmu Pendidikan*, 8(1), 156-173.
- Juliana, R., Witarsa, R., & Masrul, M. (2023). Penerapan gerakan literasi terhadap kemampuan literasi sains dan literasi membaca di sekolah dasar. *Journal of Education Research*, 4(3), 951-956.
- Kaniyah, Y., Purnamasari, I., & Siswanto, J. (2022). Pengembangan E-Modul pembelajaran IPA berbasis problem based learning untuk meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik. *Jurnal Kualita Pendidikan*, 3(2), 101-108.
- Kem, D. (2022). Personalised and adaptive learning: Emerging learning platforms in the era of digital and smart learning. *International Journal of Social Science and Human Research*, 5(2), 385-391.
- Khaira, H. S., Al Hafizh, M. F., Darmansyah, P. S. A., Nugraha, H., & Komara, D. A. (2023). Analysis of needs and teachers' perception towards business teaching materials at SMA Labschool UPI. *Curricula: Journal of Curriculum Development*, 2(2), 299-314.
- Komara, D. A., & Hadiapurwa, A. (2023). Improving literacy of junior high school students through revitalization of library in kampus mengajar IV activities. *Dwija Cendekia: Jurnal Riset Pedagogik*, 7(1), 143-152.
- Kristina, H., Vitasari, M., & Taufik, A. N. (2022). Pengembangan e-modul berbasis literasi sains tema ayo siaga bencana untuk melatih kemandirian belajar siswa SMP. *Pendipa Journal of Science Education*, 6(3), 754-763.

- Kumbar, S., Pursnani, V. K., Patil, A. T., Paranna, S., Bhurke, R. R., & Prakash, A. (2023). Evaluate the perspective of the concrete operational stage of Piaget's theory and its correlation with tell-show-do: A comparative study. *Journal of Scientific Dentistry*, 13(2), 41-44
- Kurniawati, T. D., Akhdinirwanto, R. W., & Fatmaryanti, S. D. (2021). Pengembangan e-modul menggunakan aplikasi 3d pageflip professional untuk meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik. *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains (JIPS)*, 2(1), 32-41.
- Laili, I. (2019). Efektivitas pengembangan e-modul project based learning pada mata pelajaran instalasi motor listrik. *Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran*, 3(3), 306-315.
- Lapebridinsi, C., & Mustika, D. (2025). Development of science literacy-based animated video media for IPAS. *Inovasi Kurikulum*, 22(3), 1619-1634.
- Lastri, Y. (2023). Pengembangan dan pemanfaatan bahan ajar e-modul dalam proses pembelajaran. *Jurnal Citra Pendidikan*, 3(3), 1139-1146.
- Latip, A. (2022). Penerapan model ADDIE dalam pengembangan multimedia pembelajaran berbasis literasi sains. *Diksains: Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains*, 2(2), 102-108.
- Mahendri, R. P., Amanda, M., Latifah, U., & Rawas, S. (2023). Development of interactive flipbook-based e-module for teaching algorithms and basic programming in higher education. *Journal of Hypermedia and Technology-Enhanced Learning*, 1(1), 1-17.
- Muntari, M., Rahmayanti, B. F., & Andayani, Y. (2024). Effectiveness of Socio-Scientific Issue (SSI) based science e-modules to increase students' scientific literacy. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(4), 1901-1906.
- Muzijah, R., Wati, M., & Mahtari, S. (2020). Pengembangan e-modul menggunakan aplikasi exe-learning untuk melatih literasi sains. *Jurnal ilmiah pendidikan fisika*, 4(2), 89-98.
- Nuriana, R., & Hotimah, I. H. (2023). Penerapan meaningful learning dalam pembelajaran sejarah. *Jambura History and Culture Journal*, 5(1), 1-15.
- Nuro, F. R. M. A., Suwandayani, B. I., & Majid, I. N. (2020). Penerapan literasi sains di kelas IV sekolah dasar. *Jurnal Pemikiran dan Pengembangan Sekolah Dasar (JP2SD)*, 8(2), 179-187.
- Qorib, M. (2024). Analysis of differentiated instruction as a learning solution in student diversity in inclusive and moderate education. *International Journal Reglement and Society (IJRS)*, 5(1), 43-55.
- Rani, A., & Budiarmo, A. S. (2025). Pengembangan e-modul berbasis literasi sains kolaboratif untuk siswa di sekolah dasar. *Jurnal Ilmu Pendidikan Sekolah Dasar*, 12(2), 153-166.
- Safitri, D., & Sari, P. M. (2023). Pengembangan e-modul berbasis kemampuan literasi sains pada pembelajaran IPA bagi siswa kelas v sekolah dasar. *Al-Madrasah: Jurnal Ilmiah Pendidikan Madrasah Ibtidaiyah*, 7(4), 1571-1585.
- Satriani, E., Idayani, A., & Kadar, D. P. (2025). EFL lecturers' method for synchronous and asynchronous learning through moodle on intensive reading course. *J-SHMIC: Journal of English for Academic*, 12(1), 31-44.
- Sesanti, N. R., & Wahyuningtyas, D. T. (2022). Inovasi e-modul berbasis literasi sains dan numerasi. *Dedikasi Nusantara: Jurnal Pengabdian Masyarakat Pendidikan Dasar*, 2(2), 109-119.
- Sidiq, R. (2020). Pengembangan e-modul interaktif berbasis android pada mata kuliah strategi belajar mengajar. *Jurnal pendidikan sejarah*, 9(1), 1-14.