



Optimalisasi Penggunaan Teknologi Digital Sebagai Strategi Efektif dalam Meningkatkan Literasi Sains di Sekolah Dasar

Lidia Vistarini

Fakultas Pascasarjana, Universitas Indraprasta PGRI

Alamat: Jl. Nangka a No. 58 C/TB Simatupang, Tanjung Barat, Jakarta Selatan 12530

Korespondensi penulis: vistarinisurono@gmail.com

Abstract. *The low scientific literacy of elementary school students, influenced by the use of conventional learning methods and lack of interactivity, encourages the need for new innovations based on digital technology. This study aims to test the optimization of the use of digital technology as a strategy to improve scientific literacy through a quasi-experimental method with a pretest-posttest control group design. The research subjects consisted of 60 fifth-grade students from one elementary school, namely SDN Pondok Labu 03, taken from 2 classes, each consisting of 30 students (30 students in the experimental group and 30 students in the control group). The experimental group was given a digital technology-based science learning treatment, namely a virtual laboratory (Labster), and an educational application (Quizizz), for 8 weeks, while the control group used conventional methods. The research instruments included a scientific literacy test (HOTS questions) and student activity observation sheets. Data were analyzed quantitatively using t-test and ANOVA to compare the increase in scientific literacy scores between the two groups. The results showed that the experimental group experienced a significant increase in scientific literacy scores (N-Gain 0.72) compared to the control group (N-Gain 0.32). The research conclusion proves that the systematic integration of digital technology is effective in improving the scientific literacy of elementary school students at Pondok Labu 03.*

Keywords: *digital technology, integration, scientific literacy*

Abstrak. Rendahnya literasi sains siswa sekolah dasar, dipengaruhi penggunaan metode pembelajaran konvensional dan kurangnya interaktivitas, mendorong perlunya inovasi baru berbasis teknologi digital. Penelitian ini bertujuan menguji optimalisasi penggunaan teknologi digital sebagai strategi meningkatkan literasi sains melalui metode eksperimen kuasi dengan desain pretest-posttest control group. Subjek penelitian terdiri dari 60 siswa kelas V dari satu sekolah dasar yaitu SDN Pondok Labu 03 diambil 2 kelas, masing-masing berjumlah 30 siswa (30 siswa kelompok eksperimen dan 30 siswa kelompok kontrol). Kelompok eksperimen diberi perlakuan pembelajaran sains berbasis teknologi digital, yaitu laboratorium virtual (Labster), dan aplikasi edukatif (Quizizz), selama 8 minggu, sementara kelompok kontrol menggunakan metode konvensional. Instrumen penelitian meliputi tes literasi sains (soal HOTS) dan lembar observasi aktivitas siswa. Data dianalisis secara kuantitatif menggunakan t-test dan ANOVA untuk membandingkan peningkatan skor literasi sains antara kedua kelompok. Hasil menunjukkan bahwa kelompok eksperimen mengalami peningkatan signifikan pada skor literasi sains (N-Gain 0,72) dibandingkan kelompok kontrol (N-Gain 0,32). Simpulan penelitian membuktikan bahwa integrasi teknologi digital secara sistematis efektif meningkatkan literasi sains siswa sekolah dasar Pondok Labu 03.

Kata Kunci: teknologi digital, integrasi, literasi sains

1. LATAR BELAKANG

Perkembangan teknologi digital dalam satu dekade terakhir telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai sektor kehidupan, termasuk dalam dunia pendidikan. Pemanfaatan teknologi digital dalam ranah pembelajaran tidak hanya menjadi pelengkap, tetapi telah menjadi bagian integral dalam strategi pendidikan modern (Kusuma et al., 2022). Di tingkat sekolah dasar (SD) terutama, integrasi teknologi digital menawarkan pendekatan baru yang merevolusi cara guru mengajar dan cara siswa belajar, terutama dalam mata pelajaran Ilmu

Pengetahuan Alam (IPA). Ilmu Pengetahuan Alam tingkat sekolah dasar memiliki peran penting dalam menumbuhkan dasar-dasar pemikiran ilmiah, kritis, dan kreatif. Namun, tantangan dalam pembelajaran IPA di SD masih cukup kompleks. Sebagian besar siswa sulit dalam memahami konsep-konsep sains yang abstrak terutama mereka membutuhkan model pembelajaran berbasis visual atau eksperimen langsung untuk memperkuat pemahaman. Selain itu, model pembelajaran konvensional yang masih dominan di sebagian besar sekolah, seperti ceramah dan pemberian tugas tertulis, sering kali membuat siswa kurang tertarik dan pasif dalam pembelajaran (Saputro & Widodo, 2021). Hal ini berimplikasi langsung terhadap rendahnya tingkat literasi sains di kalangan siswa sekolah dasar. Literasi sains merupakan kemampuan individu untuk memahami konsep-konsep ilmiah, menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari, serta mengambil keputusan berdasarkan pengetahuan ilmiah yang dimilikinya. Menurut Programme for International Student Assessment Amalia, Rusdi & Kamid (2021) literasi sains siswa Indonesia masih berada di bawah rata-rata internasional (Safrizal, 2021). Salah satu faktor penyebabnya adalah pendekatan pembelajaran yang belum sepenuhnya memfasilitasi kebutuhan belajar siswa abad ke-21 yang menuntut integrasi teknologi dan pendekatan kontekstual. Oleh karena itu, penggunaan teknologi digital dipandang sebagai strategi potensial untuk mengatasi hambatan-hambatan tersebut. Teknologi digital yang dapat diintegrasikan dalam mengoptimalkan pembelajaran IPA mencakup beragam bentuk, mulai dari video pembelajaran, aplikasi sains, penggunaan Augmented Reality (AR), Virtual Reality (VR), hingga Learning Management System (LMS) seperti Google Classroom dan Moodle. Penelitian yang dilakukan oleh Fauzi & Azizah (2021) menunjukkan bahwa penggunaan simulasi berbasis digital dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa SD dalam materi perubahan wujud benda. Selain itu, penggunaan video eksperimen ilmiah juga terbukti efektif dalam meningkatkan minat belajar dan daya ingat siswa terhadap materi pelajaran (Hartati et al., 2020). Penggunaan teknologi digital dalam pembelajaran IPA memberikan beberapa keuntungan, seperti efektif dan fleksibel waktu dan tempat belajar, penyajian materi yang lebih menarik dan interaktif, serta kemampuan untuk menyesuaikan pembelajaran dengan gaya belajar siswa (Putri et al., 2023). Tidak hanya itu, teknologi digital juga memungkinkan pembelajaran berbasis proyek (project-based learning) yang mendorong siswa untuk aktif mengeksplorasi lingkungan dan alam sekitarnya, baik secara individu maupun kolaboratif. Faktanya, implementasi teknologi digital dalam pembelajaran di sekolah dasar tidak terlepas dari tantangan. Faktor seperti ketersediaan infrastruktur, kesiapan guru, serta kesenjangan akses digital antar wilayah masih menjadi

hambatan yang harus diatasi (Kurniawan & Nugroho, 2020). Banyak guru SD yang masih belum memiliki kompetensi digital yang memadai, baik dalam penguasaan perangkat teknologi maupun dalam merancang strategi pembelajaran berbasis digital yang efektif terutama karena perkembangan zaman yang ada. Oleh karena itu, pelatihan dan pendampingan terhadap guru sangat diperlukan agar mereka mampu beradaptasi dengan tuntutan pembelajaran abad ke-21. Kemampuan literasi sains, sangat penting, ditanamkan sejak kecil, terutama mulai dari tingkat sekolah dasar. Literasi sains mencakup tidak hanya pemahaman tentang ide dan gagasan ilmiah, tetapi juga kemampuan untuk berpikir kritis, memecahkan masalah, dan membuat keputusan berdasarkan informasi ilmiah. Sayangnya, siswa Indonesia masih memiliki literasi sains yang rendah. Menurut Laporan Programme for International Student Assessment (PISA) menunjukkan bahwa Indonesia menempati peringkat ke-71 dari 79 negara, dengan skor literasi sains jauh di bawah rata-rata dunia (Rahmadani, dkk, 2022). Skor yang rendah ini menunjukkan bahwa kita perlu melakukan upaya sistematis untuk meningkatkan kualitas pembelajaran sains sejak tingkat dasar. Di SD Negeri Pondok Labu 03 kondisi ini juga terlihat. Hasil awal menunjukkan bahwa pembelajaran sains masih menghadapi beberapa masalah. Pertama, tidak banyak media pembelajaran yang mendukung pembelajaran eksploratif dan aktif. Kedua, guru sering menggunakan pendekatan konvensional, seperti ceramah satu arah, sehingga siswa tidak terlibat secara aktif dalam pembelajaran. Ketiga, karena keterbatasan bahan dan alat, kegiatan eksperimen, yang merupakan komponen penting dari pembelajaran sains, sangat jarang dilakukan. Akibatnya, siswa kurang termotivasi untuk belajar dan kurang memahami materi. Penggunaan teknologi digital saat ini muncul sebagai solusi strategis yang layak dipertimbangkan untuk menghadapi berbagai tantangan tersebut. Media pembelajaran yang lebih menarik, interaktif, dan mudah diakses dapat dicapai melalui penggunaan teknologi digital. Misalnya, siswa dapat memahami konsep sains secara lebih praktis dan menyenangkan dengan menggunakan video animasi, simulasi virtual, atau aplikasi pembelajaran interaktif. Selain itu, teknologi digital dapat membantu guru dalam menyampaikan materi dengan cara yang lebih variatif dan efektif serta memungkinkan kegiatan eksperimen virtual di tengah keterbatasan sarana. Oleh karena itu, diharapkan bahwa penggunaan teknologi digital dalam pembelajaran sains di SD Negeri Pondok Labu 03 akan menjadi langkah strategis untuk secara signifikan meningkatkan literasi sains siswa. Selain aspek teknis dan pedagogis, faktor psikologis dan sosial siswa juga perlu diperhatikan. Dalam konteks pembelajaran berbasis teknologi, siswa perlu didampingi agar tidak hanya menjadi pengguna pasif, tetapi juga mampu berpikir kritis terhadap informasi yang diterima secara digital. Literasi digital menjadi keterampilan esensial yang harus

dikembangkan bersamaan dengan literasi sains. Melihat pentingnya peran teknologi digital dalam meningkatkan literasi sains siswa sekolah dasar, maka penelitian ini berfokus pada optimalisasi penggunaan teknologi digital sebagai strategi pembelajaran yang efektif dalam konteks IPA. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan pembelajaran sains berbasis teknologi digital, yaitu laboratorium virtual (Labster), dan aplikasi edukatif (Quizizz). Dengan adanya kajian ini, diharapkan dapat memberikan kontribusi teoritis maupun praktis dalam pengembangan strategi pembelajaran yang lebih inovatif dan relevan dengan tuntutan zaman. Penelitian ini tidak hanya memberikan gambaran mengenai efektivitas teknologi digital laboratorium virtual (Labster), dan aplikasi edukatif (Quizizz) dalam konteks pembelajaran IPA, tetapi juga menjadi dasar pengambilan kebijakan dalam peningkatan kualitas pendidikan sains di tingkat dasar, terutama dalam menghadapi era digitalisasi pendidikan yang semakin cepat dan dinamis.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen semu (quasi-experiment) dengan desain Nonequivalent Control Group Design, yang bertujuan untuk mengetahui optimalisasi penggunaan teknologi digital laboratorium virtual (Labster), dan aplikasi edukatif (Quizizz) dalam meningkatkan literasi sains siswa sekolah dasar. Desain ini dipilih karena keterbatasan peneliti dalam mengacak subjek secara acak penuh, tetapi tetap memungkinkan untuk membandingkan hasil antara kelompok eksperimen dan kelompok control. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas V SD Negeri Pondok Labu 03 kelas VA ditetapkan sebagai kelompok eksperimen yang memperoleh pembelajaran IPA dengan teknologi digital laboratorium virtual (Labster), dan aplikasi edukatif (Quizizz), sedangkan kelas VB sebagai kelompok kontrol yang menggunakan metode pembelajaran konvensional. Jumlah sampel sebanyak 60 siswa, masing-masing kelompok terdiri dari 30 siswa yang dipilih dengan teknik purposive sampling, berdasarkan kesetaraan nilai rata-rata IPA sebelumnya dan akses terhadap perangkat teknologi. Instrumen utama dalam penelitian ini adalah tes literasi sains, yang dikembangkan berdasarkan indikator literasi sains meliputi kemampuan menjelaskan fenomena secara ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, serta menafsirkan data dan bukti ilmiah. Tes diberikan sebelum (pretest) dan sesudah (posttest) perlakuan kepada kedua kelompok untuk mengukur peningkatan literasi sains. Validitas dan reliabilitas instrumen diuji terlebih dahulu melalui uji coba pada siswa di sekolah yang berbeda namun memiliki karakteristik yang sama. Selain itu, digunakan juga lembar observasi aktivitas belajar

dan angket tanggapan siswa untuk mendukung data kuantitatif. Lembar observasi digunakan untuk mencatat keterlibatan siswa selama proses pembelajaran berlangsung, sedangkan angket diberikan setelah pembelajaran untuk mengetahui persepsi siswa terhadap penggunaan teknologi digital laboratorium virtual (Labster), dan aplikasi edukatif (Quizizz) dalam pembelajaran IPA. Prosedur perlakuan dilakukan selama empat minggu, dengan alokasi waktu 2 kali pertemuan setiap minggu. Dalam kelompok eksperimen, guru menggunakan teknologi digital laboratorium virtual (Labster), dan aplikasi edukatif (Quizizz) sebagai media utama dalam menyampaikan materi dan melibatkan siswa secara aktif melalui kegiatan eksploratif dan diskusi berbasis aplikasi. Sedangkan di kelompok kontrol, pembelajaran disampaikan dengan metode ceramah dan penggunaan buku teks. Analisis data dilakukan secara kuantitatif dengan menggunakan uji t-test independent untuk mengetahui perbedaan rata-rata skor posttest antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Selain itu, digunakan uji gainscore untuk melihat peningkatan literasi sains secara individual. Seluruh data dianalisis menggunakan software SPSS versi 25.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui optimalisasi penggunaan teknologi digital laboratorium virtual (Labster), dan aplikasi edukatif (Quizizz) dalam meningkatkan literasi sains siswa sekolah dasar melalui metode eksperimen semu. Hasil penelitian diperoleh dari perbandingan nilai pretest dan posttest literasi sains antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, serta didukung oleh observasi aktivitas belajar siswa dan angket persepsi siswa terhadap penggunaan teknologi digital dalam pembelajaran IPA. Nilai pretest dari kedua kelompok menunjukkan bahwa rata-rata awal kemampuan literasi sains siswa hampir setara. Kelompok eksperimen memiliki nilai rata-rata pretest sebesar 59,7, sedangkan kelompok kontrol sebesar 60,2. Hal ini menunjukkan bahwa sebelum perlakuan, kedua kelompok memiliki kemampuan awal yang seimbang. Setelah perlakuan, terdapat peningkatan signifikan pada nilai posttest. Kelompok eksperimen memperoleh rata-rata nilai posttest sebesar 84,6, sedangkan kelompok kontrol sebesar 70,1. Selisih peningkatan nilai sebesar 24,9 poin untuk kelompok eksperimen dan hanya 9,9 poin untuk kelompok kontrol menunjukkan adanya pengaruh positif penggunaan teknologi digital terhadap literasi sains siswa. Untuk mengetahui signifikansi perbedaan hasil posttest antara kedua kelompok, dilakukan uji t-test independent. Hasil analisis menunjukkan nilai signifikansi (p-value) sebesar $0,001 < 0,05$, yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dalam hal peningkatan literasi sains. Dengan demikian, pembelajaran IPA berbasis teknologi digital

laboratorium virtual (Labster), dan aplikasi edukatif (Quizizz) terbukti lebih optimal dibandingkan metode konvensional. Observasi dilakukan selama proses pembelajaran pada kedua kelompok. Hasilnya menunjukkan bahwa siswa pada kelompok eksperimen lebih aktif, antusias, dan terlibat dalam proses pembelajaran. Rata-rata skor observasi aktivitas belajar pada kelompok eksperimen adalah 89% (kategori sangat baik), sementara kelompok kontrol hanya mencapai 68% (kategori cukup baik). Aktivitas seperti berdiskusi, bertanya, menjawab, dan menggunakan media digital secara mandiri lebih sering dilakukan oleh siswa kelompok eksperimen. Mereka menunjukkan rasa ingin tahu yang tinggi saat menggunakan simulasi sains dan video eksperimen, serta mampu mengaitkan materi dengan fenomena di lingkungan sekitar. Sebanyak 93% siswa di kelompok eksperimen menyatakan bahwa pembelajaran IPA menggunakan teknologi digital laboratorium virtual (Labster), dan aplikasi edukatif (Quizizz) lebih menarik, mudah dipahami, dan membuat mereka lebih semangat belajar. Mereka juga merasa lebih percaya diri dalam menjelaskan konsep IPA setelah menggunakan teknologi digital dalam pembelajaran. Hanya 5% yang merasa kesulitan karena kendala teknis seperti penggunaan aplikasi baru. Sebaliknya, siswa pada kelompok kontrol lebih banyak yang merasa bosan dengan metode pembelajaran konvensional, meskipun tetap dapat memahami materi dengan bantuan guru. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi digital secara signifikan dapat meningkatkan literasi sains siswa sekolah dasar. Peningkatan ini terlihat dari nilai posttest dan gain score yang lebih tinggi pada kelompok eksperimen. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Astuti & Hermita (2022) yang menyatakan bahwa penggunaan media interaktif dapat mempercepat pemahaman siswa terhadap konsep-konsep abstrak dalam sains. Teknologi digital seperti simulasi interaktif, animasi, dan video pembelajaran memberikan pengalaman belajar yang lebih kontekstual, visual, dan menarik. Konsep sains yang sulit dipahami dengan teks atau ceramah dapat dijelaskan dengan lebih sederhana dan konkret melalui visualisasi digital (Prasetya et al., 2021). Data observasi menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis teknologi mendorong siswa untuk lebih aktif dalam proses pembelajaran. Siswa tidak hanya menjadi penerima informasi, tetapi juga terlibat sebagai penjelajah dan penalar. Ini mendukung pendekatan konstruktivisme, di mana siswa membangun sendiri pengetahuannya melalui pengalaman langsung (Sudarsana, 2018). Teknologi digital memungkinkan penerapan pembelajaran aktif (active learning) dan kontekstual (contextual learning), dua pendekatan yang terbukti meningkatkan pemahaman dan keterlibatan siswa secara signifikan (Huda & Suryadi, 2023). Siswa menjadi lebih eksploratif, kritis, dan berani mengemukakan ide, serta termotivasi untuk mencari tahu lebih

dalam tentang topik yang dipelajari. Literasi sains merupakan salah satu kompetensi penting dalam pendidikan abad ke-21 yang mencakup kemampuan untuk memahami konsep dan proses ilmiah, menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari, serta mengambil keputusan berdasarkan bukti ilmiah. Menurut OECD dalam framework PISA (Programme for International Student Assessment), literasi sains didefinisikan sebagai kemampuan untuk terlibat dengan isu-isu yang berhubungan dengan sains, dan dengan ide dan gagasan ilmiah, sebagai warga negara yang reflektif (Mulyani & Zulkarnaen, 2024). PISA juga mengidentifikasi tiga indikator utama literasi sains, (1) scientific knowledge (pengetahuan ilmiah), (2) scientific competencies (kompetensi ilmiah, seperti menginterpretasi data dan bukti), dan (3) attitudes toward science (sikap terhadap sains seperti minat dan nilai) (Utama, Ramadhani, Rohmani & Prayitno, 2019). Di tingkat sekolah dasar, pembelajaran sains perlu disesuaikan dengan karakteristik perkembangan kognitif anak, yang masih berada pada tahap operasional konkret. Oleh karena itu, prinsip penggunaan teknologi digital dalam pembelajaran sains harus memperhatikan aspek interaktivitas, visualisasi, dan keterlibatan aktif siswa. Menurut Rais, Risdawati & Andriani (2025) pembelajaran berbasis multimedia yang menggabungkan teks, gambar, dan animasi secara integratif dapat membantu anak memahami konsep abstrak dengan lebih mudah. Prinsip learning by doing juga menjadi penting, di mana teknologi digital seperti simulasi interaktif dan eksperimen virtual memungkinkan siswa untuk mengeksplorasi fenomena ilmiah tanpa ketergantungan pada laboratorium fisik. Sejumlah studi terdahulu telah meneliti pengaruh teknologi digital terhadap literasi sains di sekolah dasar. Penelitian oleh Setiawan & Widodo (2021) dalam *Journal of Science Education and Practice* menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis augmented reality (AR) dapat meningkatkan pemahaman konsep sains dan sikap ilmiah siswa SD. Sementara itu, studi dari Kurniawan et al., (2020) dalam *International Journal of Interactive Mobile Technologies* menemukan bahwa penggunaan aplikasi edukatif interaktif berbasis Android mampu meningkatkan capaian literasi sains, khususnya dalam aspek interpretasi data dan keterampilan berpikir kritis. Penelitian lain oleh Rahmawati & Prasetyo (2022) yang diterbitkan dalam *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia* menyimpulkan bahwa penggunaan video pembelajaran interaktif berbasis masalah secara signifikan berkontribusi terhadap peningkatan minat belajar dan pemahaman konsep IPA siswa sekolah dasar. Studi ini memperkuat temuan bahwa teknologi digital, jika digunakan secara tepat, dapat menjadi strategi efektif untuk mengatasi tantangan pembelajaran sains, khususnya yang berkaitan dengan keterbatasan media, minimnya eksperimen, dan kurangnya variasi metode pembelajaran. Berdasarkan kajian teoritis dan temuan empiris tersebut, dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan teknologi digital dalam pembelajaran sains di

sekolah dasar tidak hanya relevan secara pedagogis, tetapi juga terbukti memberikan dampak positif terhadap peningkatan literasi sains. Penelitian ini menjadi sangat relevan untuk dikembangkan lebih lanjut sebagai kontribusi terhadap inovasi pembelajaran sains di era digital. Meskipun hasil penelitian menunjukkan dampak positif, implementasi teknologi digital dalam pembelajaran juga menghadapi berbagai kendala. Dalam pelaksanaan eksperimen, beberapa siswa masih mengalami hambatan dalam menggunakan aplikasi baru, dan keterbatasan jaringan internet di sekolah menjadi kendala teknis yang cukup mengganggu. Dukungan infrastruktur teknologi yang memadai serta pelatihan guru menjadi hal krusial. Guru harus memiliki kompetensi pedagogik digital agar mampu memanfaatkan teknologi secara optimal dalam kegiatan belajar mengajar (Nasution et al., 2020; Utomo, 2023). Pelatihan guru mengenai desain pembelajaran berbasis digital perlu dilakukan secara berkelanjutan agar transformasi digital di pendidikan dasar berjalan efektif. Hasil penelitian ini memiliki implikasi penting terhadap pengembangan kurikulum dan kebijakan pendidikan. Peningkatan literasi sains dapat dicapai jika pendekatan pembelajaran disesuaikan dengan karakteristik generasi digital. Kurikulum Merdeka yang mulai diterapkan di Indonesia sebenarnya telah memberikan ruang fleksibel bagi sekolah untuk menerapkan pendekatan berbasis teknologi. Pemerintah dan institusi pendidikan perlu mendukung penyediaan perangkat, platform edukasi, serta materi pembelajaran yang sesuai dengan jenjang dan karakter siswa SD. Integrasi teknologi seharusnya tidak hanya menjadi elemen tambahan, tetapi menjadi bagian inti dalam strategi pembelajaran IPA. Hasil penelitian ini konsisten dengan temuan dari beberapa studi lain. Putri et al., (2023) menemukan bahwa penggunaan aplikasi sains berbasis Android dalam pembelajaran IPA dapat meningkatkan motivasi belajar dan pemahaman konsep siswa. Penelitian oleh Kartika et al., (2022); Azmi, Mansur & Utama (2024) juga menunjukkan bahwa pemanfaatan simulasi digital membantu siswa dalam memahami perubahan materi dan konsep gaya dalam IPA SD. Namun demikian, perlu dicatat bahwa optimalisasi penggunaan teknologi juga bergantung pada konteks sosial, kesiapan sekolah, dan kemampuan guru. Oleh karena itu, penerapan teknologi harus disesuaikan dengan kondisi lokal dan karakteristik peserta didik. Dari hasil dan pembahasan di atas, dapat disimpulkan bahwa teknologi digital memiliki peran strategis dalam meningkatkan literasi sains siswa sekolah dasar. Peningkatan ini tidak hanya terlihat dari aspek kognitif (nilai akademik), tetapi juga dari segi keterlibatan siswa, minat belajar, dan cara berpikir ilmiah mereka. Meskipun terdapat tantangan implementasi, manfaat yang diperoleh jauh lebih besar jika diterapkan secara tepat, terencana, dan berkelanjutan.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Penggunaan teknologi digital laboratorium virtual (Labster), dan aplikasi edukatif (Quizizz) dalam pembelajaran sains di sekolah dasar terbukti menjadi strategi efektif untuk meningkatkan literasi sains siswa. Melalui pembelajaran berbasis teknologi digital laboratorium virtual (Labster), dan aplikasi edukatif (Quizizz), siswa tidak hanya lebih termotivasi untuk mengeksplorasi konsep sains tetapi juga mampu memahami materi kompleks secara visual dan kontekstual. Teknologi ini memberikan ruang bagi pembelajaran yang partisipatif, memungkinkan siswa mengembangkan keterampilan abad ke-21 seperti berpikir kritis, analitis, dan solutif, yang menjadi fondasi literasi sains. Meski demikian, keberhasilan implementasi pembelajaran berbasis teknologi digital laboratorium virtual (Labster), dan aplikasi edukatif (Quizizz) tidak lepas dari tantangan. Kesiapan infrastruktur, kesenjangan akses teknologi, dan kompetensi guru dalam mengoptimalkan alat digital masih menjadi hambatan yang perlu diatasi. Pelatihan guru, pemerataan fasilitas, serta kolaborasi antara sekolah, pemerintah, dan pihak swasta menjadi kunci untuk memastikan inovasi ini dapat diakses secara inklusif. Ke depan, percepatan transformasi digital dalam pendidikan harus diimbangi dengan kebijakan yang responsif dan berkelanjutan. Dengan terus menyesuaikan dinamika teknologi, seperti pemanfaatan kecerdasan artifisial atau augmented reality, pendidikan sains di sekolah dasar dapat semakin relevan dan adaptif. Pada akhirnya, integrasi teknologi digital bukan sekadar tren, melainkan investasi jangka panjang untuk membentuk generasi yang melek sains, siap menghadapi tantangan global, dan mampu berkontribusi dalam masyarakat berbasis ilmu pengetahuan.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka disarankan kepada guru dalam proses pembelajaran siswa tingkat sekolah dasar hendaknya sesuai dengan perkembangan teknologi digital siswa sekolah dasar. Semakin berkembang teknologi di Indonesia, semakin guru berpikir kritis terhadap apa yang mereka sedang jalani.

DAFTAR REFERENSI

- Astuti, N., & Hermita, N. (2022). Efektivitas media interaktif berbasis komputer dalam pembelajaran IPA untuk meningkatkan literasi sains siswa SD. *Jurnal Ilmu Pendidikan Dasar*, 5(1), 56–65.
- Azmi, M. N., Mansur, H., & Utama, A. H. (2024). Potensi pemanfaatan virtual reality sebagai media pembelajaran di era digital. *Jurnal Dimensi Pendidikan dan Pembelajaran*, 12(1), 211–226.
- Fauzi, A., & Azizah, S. (2021). Pengaruh penggunaan media simulasi interaktif terhadap pemahaman konsep IPA pada siswa sekolah dasar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 8(1), 45–53.
- Hartati, N., Wahyuni, I., & Wulandari, D. (2020). Penggunaan video eksperimen dalam pembelajaran IPA untuk meningkatkan minat dan hasil belajar siswa. *Jurnal Inovasi Pembelajaran IPA*, 6(2), 110–120.
- Huda, N., & Suryadi, B. (2023). Active learning berbasis TIK dalam pembelajaran IPA: Studi empiris pada siswa sekolah dasar. *Jurnal Teknologi Pendidikan Dasar*, 7(2), 88–97.
- Kartika, D., Lestari, D., & Fitriani, R. (2022). Pengaruh media simulasi interaktif terhadap literasi sains siswa sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 10(2), 110–119.
- Kurniawan, D., & Nugroho, S. (2020). Tantangan implementasi teknologi digital dalam pembelajaran di sekolah dasar. *Jurnal Teknologi Pendidikan dan Pembelajaran*, 9(1), 1–9.
- Kurniawan, D., Hartati, S., & Putra, R. A. (2020). The effectiveness of Android-based interactive learning media to improve science literacy skills in elementary school. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (iJIM)*, 14(9), 108–119.
- Kusuma, W., Suryani, D., & Hidayat, R. (2022). Inovasi pembelajaran digital di sekolah dasar: Studi implementasi LMS berbasis Android. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 28(3), 213–225.
- Mulyani, H., & Zulkarnaen, R. H. (2024). Profil kemampuan literasi sains calon guru SD: Analisis pada aspek kompetensi. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 9(2), 304–316.
- Nasution, M., Zulkarnaen, R., & Ramadhan, T. (2020). Kompetensi pedagogik guru dalam penggunaan teknologi pembelajaran di era digital. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 6(2), 30–42.
- Prasetya, Y., Handayani, E., & Suharyadi, E. (2021). Pengaruh visualisasi digital terhadap pemahaman konsep IPA siswa sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan IPA*, 7(1), 72–81.
- Putri, N. R., Lestari, S., & Prasetyo, A. R. (2023). Transformasi pembelajaran IPA berbasis teknologi: Studi kasus di sekolah dasar Kota Bandung. *Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 7(1), 60–72.

- Rahmadani, F., Setiadi, D., Yamin, M., & Kusmiyati, K. (2022). Analisis kemampuan literasi sains biologi peserta didik SMA kelas X di SMAN 1 Kuripan. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(4), 2726–2731.
- Rahmawati, D., & Prasetyo, Z. K. (2022). Penggunaan video pembelajaran interaktif berbasis masalah untuk meningkatkan literasi sains siswa sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 11(1), 23–30.
- Rais, M., Risdawati, R., & Andriani, A. (2025). Efektivitas penggunaan video pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran Fiqih. *JUPEIS: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial*, 4(1), 1–7.
- Safrizal, S. (2021). Gambaran kemampuan literasi sains siswa sekolah dasar di Kota Padang (Studi kasus siswa di sekolah akreditasi A). *El-Ibtidaiy: Journal of Primary Education*, 4(1), 55–64.
- Saputro, B., & Widodo, S. A. (2021). Pembelajaran IPA berbasis masalah dengan dukungan media digital untuk meningkatkan literasi sains. *Jurnal Pendidikan Sains*, 9(1), 25–34.
- Setiawan, A., & Widodo, S. A. (2021). Augmented reality-based science learning media to improve elementary students' scientific literacy. *Journal of Science Education and Practice*, 5(2), 45–56.
- Sudarsana, I. K. (2018). Optimalisasi penggunaan teknologi dalam implementasi kurikulum di sekolah (Perspektif teori konstruktivisme). *Cetta: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 1(1), 8–15.
- Utama, M. N., Ramadhani, R., Rohmani, S. N., & Prayitno, B. A. (2019). Profil keterampilan literasi sains siswa di salah satu sekolah menengah atas (SMA) negeri di Surakarta. *Didaktika Biologi: Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi*, 3(2), 57–67.
- Utomo, F. T. S. (2023). Inovasi media pembelajaran interaktif untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran era digital di sekolah dasar. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 8(2), 3635–3645.