



ANALISIS LITERASI SAINS SISWA KELAS VI SD ST. CLARA TOMOHON DALAM PEMBELAJARAN IPA BERBASIS DIGITAL

**Widdy H.F Rorimpandey^{1*}, Ridwain Stepi Buniahe², Wiwin Herswinda Mamonto³,
Elfin Lahiang⁴, Fera Lowai⁵**

^{1*,2,3,4,5} Program Studi Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Fakultas Ilmu Pendidikan dan Psikologi
Universitas Negeri Manado

*Email: widdyrorimpandey@unima.ac.id, ridwainbuniahe@gmail.com, wiwinmamonto0303@gmail.com,
lahiangelfin689@gmail.com, lowaifera21@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.37081/jipdas.v5i4.4375>

Abstrak

Penelitian ini bertujuan menganalisis literasi sains siswa kelas VI SD St. Clara Tomohon dalam pembelajaran IPA berbasis digital. Pendekatan deskriptif kualitatif dengan desain studi kasus digunakan untuk memperoleh pemahaman mendalam mengenai kemampuan ilmiah siswa serta faktor yang memengaruhi implementasi pembelajaran digital. Subjek penelitian terdiri dari 20 siswa kelas VI dan seorang guru IPA. Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara, tes literasi sains, dan dokumentasi, kemudian dianalisis menggunakan model Miles dan Huberman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat literasi sains siswa masih rendah, terutama dalam kemampuan menginterpretasi data dan menerapkan konsep IPA. Pembelajaran berbasis digital telah dilakukan melalui penggunaan video dan simulasi sederhana, namun belum terintegrasi secara optimal ke dalam proses inkuiri ilmiah. Kendala utama yang teridentifikasi meliputi keterbatasan perangkat, koneksi internet yang tidak stabil, serta keterampilan digital guru dan siswa yang belum merata. Meskipun demikian, antusiasme siswa terhadap teknologi, ketersediaan LCD, dan dukungan sekolah menjadi faktor pendukung penting bagi pembelajaran digital. Temuan ini menegaskan bahwa peningkatan literasi sains membutuhkan optimalisasi pemanfaatan teknologi serta penguatan kesiapan digital guru dan sekolah.

Kata Kunci: Literasi sains; Pembelajaran IPA; Pembelajaran digital

1. PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pada abad ke-21 menuntut peserta didik memiliki kemampuan untuk memahami konsep-konsep ilmiah, berpikir kritis, serta mampu menerapkan pengetahuan sains dalam konteks kehidupan sehari-hari. Kemampuan ini dikenal sebagai literasi sains, yang saat ini menjadi indikator penting dalam menilai kualitas pendidikan dasar di berbagai negara. Laporan Programme for International Student Assessment (PISA) tahun 2022 menunjukkan bahwa capaian literasi sains siswa Indonesia masih berada pada kategori rendah, yaitu dengan skor rata-rata 383, jauh di bawah skor rata-rata OECD sebesar 489 (OECD, 2023). Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa pembelajaran sains di tingkat sekolah dasar belum sepenuhnya mampu menanamkan kemampuan bernalar, memahami fenomena ilmiah, dan memecahkan masalah berbasis bukti ilmiah. Hasil kajian nasional juga memperlihatkan bahwa proses pembelajaran IPA di banyak sekolah dasar masih dominan diarahkan pada penguasaan hafalan fakta, bukan pada pengembangan pemahaman konseptual maupun pengalaman eksploratif berbantuan media digital (Kemendikbudristek, 2023; Sani, 2021).

Fenomena rendahnya literasi sains tersebut juga ditemukan pada konteks lokal, khususnya pada siswa kelas VI SD St. Clara Tomohon. Berdasarkan observasi awal dan dokumentasi hasil evaluasi belajar, hanya 46% siswa yang mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) pada mata pelajaran IPA. Selain itu, wawancara dengan guru mengungkapkan bahwa sebagian besar siswa masih kesulitan membaca tabel data sederhana, menghubungkan variabel dalam suatu peristiwa ilmiah, serta



menjelaskan konsep IPA secara kritis. Pembelajaran di kelas pun masih lebih banyak mengandalkan metode ceramah dan latihan tertulis, sementara pemanfaatan media digital seperti video eksperimen, simulasi interaktif, atau aplikasi pembelajaran IPA belum terintegrasi secara optimal. Guru juga menyampaikan bahwa keterbatasan keterampilan pedagogik digital serta minimnya perangkat pendukung menjadi kendala dalam mengimplementasikan pembelajaran IPA berbasis teknologi. Situasi ini berdampak pada terbatasnya kesempatan siswa untuk mengalami proses inkuiri ilmiah secara mendalam.

Kajian mengenai literasi sains di sekolah dasar sebenarnya telah banyak dilakukan, namun sebagian besar berfokus pada implementasi model pembelajaran tertentu seperti project-based learning, inquiry learning, atau pendekatan STEM (Nurhayati et al., 2021; Lestari, 2020). Di sisi lain, penelitian yang secara khusus menganalisis literasi sains dalam konteks pembelajaran IPA berbasis digital pada sekolah dasar di kawasan Tomohon, terutama di sekolah berbasis Katolik seperti SD St. Clara, masih sangat terbatas. Belum banyak penelitian yang mengkaji secara komprehensif mengenai profil literasi sains siswa, hambatan yang dihadapi guru dalam memanfaatkan teknologi digital, serta bagaimana dinamika pembelajaran digital memengaruhi kemampuan ilmiah siswa. Keterbatasan referensi lokal tersebut menunjukkan adanya kesenjangan penelitian yang penting untuk diisi agar menghasilkan gambaran yang relevan dan kontekstual dalam pengembangan pembelajaran IPA berbasis digital di sekolah dasar.

Dalam konteks tersebut, pendekatan pembelajaran IPA berbasis digital menjadi sangat penting untuk ditelaah, karena menawarkan pengalaman belajar yang lebih interaktif, eksploratif, dan mudah diakses oleh siswa. Berbagai penelitian melaporkan bahwa penggunaan teknologi digital—misalnya simulasi virtual, animasi fenomena ilmiah, serta platform pembelajaran interaktif—dapat memperkuat pemahaman konsep sains dan meningkatkan minat belajar siswa (Arsyad, 2021; Wijaya et al., 2022). Pendekatan ini juga selaras dengan arah kebijakan Kurikulum Merdeka yang menekankan literasi, pemanfaatan teknologi, dan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik. Oleh karena itu, penting untuk mengevaluasi sejauh mana pembelajaran IPA berbasis digital dapat mendukung pengembangan literasi sains siswa di jenjang sekolah dasar, khususnya di SD St. Clara Tomohon yang memiliki karakteristik kontekstual tertentu.

Berdasarkan pemaparan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis literasi sains siswa kelas VI SD St. Clara Tomohon dalam pembelajaran IPA berbasis digital. Penelitian ini diharapkan dapat mendeskripsikan level literasi sains siswa secara komprehensif, mengidentifikasi faktor pendukung dan penghambat implementasi pembelajaran digital, serta memberikan rekomendasi pengembangan pembelajaran IPA yang lebih efektif, inovatif, dan sesuai kebutuhan peserta didik pada era digital.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan desain studi kasus untuk menggambarkan literasi sains siswa dalam pembelajaran IPA berbasis digital secara mendalam pada konteks kelas tertentu. Penelitian dilaksanakan di kelas VI SD St. Clara Tomohon pada semester ganjil tahun ajaran 2024/2025, selama tiga bulan, mencakup tahap observasi awal hingga analisis data. Subjek penelitian meliputi 20 siswa kelas VI sebagai sumber data utama dan guru IPA sebagai informan pendukung. Instrumen penelitian terdiri atas lembar observasi, pedoman wawancara, tes literasi sains, dan dokumentasi kegiatan pembelajaran. Observasi digunakan untuk melihat pelaksanaan pembelajaran digital; wawancara menggali pengalaman dan persepsi guru maupun siswa; tes literasi sains mengukur kemampuan memahami fenomena ilmiah, membaca data, dan menerapkan konsep; dokumentasi memperkuat temuan lapangan. Teknik pengumpulan data dilakukan oleh peneliti melalui observasi selama pembelajaran, wawancara kepada guru dan beberapa siswa setelah kegiatan, pemberian tes literasi sains pada akhir pembelajaran digital, serta pengumpulan dokumen pendukung sepanjang proses penelitian. Data dianalisis menggunakan model Miles dan Huberman, yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil tes dianalisis secara deskriptif untuk melengkapi temuan kualitatif sehingga menghasilkan gambaran komprehensif tentang literasi



sains siswa.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Hasil Penelitian

1) Profil Literasi Sains Siswa Kelas VI

Untuk memperoleh gambaran awal mengenai kemampuan ilmiah siswa, penelitian ini terlebih dahulu memotret kondisi literasi sains melalui tes yang mencakup tiga indikator utama. Hasil pengukuran awal tersebut menjadi dasar untuk memahami kemampuan siswa secara objektif sebelum menelaah aspek pembelajaran yang memengaruhinya. Sebagai langkah awal untuk mengetahui kondisi literasi sains siswa, peneliti memberikan tes yang mencakup tiga indikator utama: memahami fenomena ilmiah, menginterpretasi data, dan menerapkan konsep IPA dalam konteks nyata. Data menunjukkan variasi capaian yang menggambarkan kemampuan siswa secara objektif.

Tabel 1. Capaian Literasi Sains Siswa Kelas VI (n = 20)

Indikator Literasi Sains	Rata-rata (%)	Kategori
Memahami fenomena ilmiah	58%	Cukup
Interpretasi data	52%	Rendah
Penerapan konsep IPA	49%	Rendah
Rata-rata keseluruhan	53%	Rendah

Data menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains siswa berada pada kategori rendah, terutama pada kemampuan interpretasi data dan penerapan konsep. Hanya 7 dari 20 siswa (35%) yang memenuhi KKM pada keseluruhan indikator.

2) Implementasi Pembelajaran IPA Berbasis Digital

Setelah mengetahui profil literasi sains siswa, langkah berikutnya adalah menelusuri bagaimana pembelajaran IPA berbasis digital diterapkan di kelas. Observasi langsung dilakukan untuk melihat pola aktivitas guru dan siswa, serta sejauh mana teknologi digital digunakan dalam pembelajaran. Untuk menjawab pertanyaan mengenai bagaimana pembelajaran digital diterapkan di kelas, peneliti melakukan observasi langsung terhadap tiga sesi pembelajaran IPA berbasis digital. Hasil observasi menggambarkan pola aktivitas guru dan siswa selama proses berlangsung.

Tabel 2. Ringkasan Observasi Pembelajaran Digital

Aspek yang Diamati	Temuan Utama
Penggunaan media digital	Guru menggunakan video pembelajaran dan simulasi sederhana pada dua dari tiga sesi.
Aktivitas siswa	60% siswa aktif saat penggunaan video, namun hanya 35% yang terlibat pada simulasi digital.
Ketersediaan perangkat	Hanya 10 tablet sekolah yang dapat digunakan sehingga siswa bekerja berkelompok.
Dukungan teknis	Guru membutuhkan bantuan saat mengoperasikan simulasi.

Dari data tampak bahwa implementasi pembelajaran digital sudah mulai berlangsung, namun belum merata dan belum sepenuhnya optimal dalam mendukung aktivitas eksplorasi ilmiah siswa.

3) Kendala yang Dihadapi Guru dan Siswa

Temuan mengenai pelaksanaan pembelajaran digital kemudian dilengkapi dengan identifikasi kendala yang muncul selama proses berlangsung. Informasi ini diperoleh melalui wawancara untuk memastikan bahwa hambatan yang dialami guru dan siswa terdokumentasi secara jelas. Untuk mengidentifikasi hambatan dalam menerapkan pembelajaran berbasis digital, peneliti melakukan wawancara dengan guru IPA dan beberapa siswa. Data disajikan dalam bentuk temuan langsung tanpa



interpretasi.

Tabel 3. Kendala yang dihadapi guru dan siswa

Sumber Data	Temuan Dilapangan
Guru IPA	Terbatasnya perangkat digital; kurang percaya diri mengoperasikan aplikasi simulasi; waktu pembelajaran tidak cukup untuk persiapan teknis.
Siswa	Kesulitan memahami instruksi aplikasi; perangkat sering digunakan secara bergiliran sehingga tidak semua siswa dapat mencoba langsung.
Lingkungan kelas	Koneksi internet tidak stabil pada dua sesi pembelajaran.

Temuan tersebut menunjukkan bahwa kendala teknis dan pedagogis menjadi faktor yang mempengaruhi efektivitas pembelajaran IPA berbasis digital.

4) Faktor Pendukung Pembelajaran Digital

Selain mengungkap kendala, penelitian ini juga menggali faktor-faktor yang mendukung keberhasilan pembelajaran digital. Data pendukung ini penting untuk memberikan gambaran menyeluruh tentang kondisi kelas dan elemen-elemen yang memperkuat pelaksanaan pembelajaran berbasis teknologi. Untuk melengkapi gambaran kondisi kelas, peneliti juga menelusuri faktor pendukung yang muncul selama pelaksanaan pembelajaran digital. Data diperoleh dari dokumentasi dan pernyataan guru.

Tabel 4. Faktor pendukung pembelajaran digital

Aspek Pendukung	Bentuk Dukungan
Sikap siswa	75% siswa menunjukkan antusiasme tinggi menggunakan media digital.
Ketersediaan LCD	Pembelajaran digital berjalan lancar ketika materi ditampilkan melalui LCD.
Dukungan sekolah	Sekolah menyediakan akses Wi-Fi dan 10 perangkat tablet meski terbatas.

Data memperlihatkan bahwa meskipun ada keterbatasan, terdapat beberapa faktor yang mendorong pelaksanaan pembelajaran digital menjadi lebih efektif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat literasi sains siswa kelas VI SD St. Clara Tomohon masih berada pada kategori rendah dengan capaian rata-rata 53%, terutama pada kemampuan menginterpretasi data dan menerapkan konsep IPA dalam situasi nyata. Pelaksanaan pembelajaran IPA berbasis digital sudah mulai diterapkan, namun pemanfaatan media digital—seperti video dan simulasi—belum berjalan optimal karena keterbatasan perangkat dan variasi dalam kesiapan guru mengoperasikan teknologi. Kendala utama yang teridentifikasi meliputi jumlah tablet yang terbatas, koneksi internet yang tidak stabil, serta kemampuan siswa yang belum merata dalam menggunakan aplikasi digital. Meskipun demikian, penelitian juga menemukan beberapa faktor pendukung, seperti antusiasme tinggi dari sebagian besar siswa, ketersediaan LCD yang membantu visualisasi materi, serta dukungan sekolah berupa penyediaan perangkat dasar dan akses Wi-Fi. Temuan-temuan ini memberikan gambaran komprehensif mengenai kondisi literasi sains dan implementasi pembelajaran berbasis digital di kelas tersebut.

b. Pembahasan

1) Profil Literasi Sains Siswa Kelas VI

Hasil penelitian pertama menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains siswa kelas VI masih berada pada kategori rendah, terutama pada kemampuan menginterpretasi data dan menerapkan konsep IPA dalam konteks nyata. Makna temuan ini adalah bahwa keterampilan ilmiah siswa belum



berkembang secara merata, khususnya pada aspek penalaran berbasis bukti dan kemampuan memahami representasi ilmiah. Dalam teori literasi sains, OECD (2023) menekankan bahwa peserta didik harus mampu menggunakan bukti ilmiah dalam menjelaskan fenomena dan menarik kesimpulan. Rendahnya kemampuan interpretasi data pada siswa mengindikasikan bahwa aktivitas pembelajaran belum memberikan pengalaman yang cukup dalam membaca grafik, tabel, maupun visualisasi digital.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Yuliani et al. (2022) yang menyatakan bahwa siswa sekolah dasar mengalami kesulitan memahami data ilmiah ketika pembelajaran kurang melibatkan latihan representasi visual. Lestari (2021) juga mengungkapkan bahwa kesenjangan literasi sains erat kaitannya dengan terbatasnya aktivitas inkuiri. Penelitian Rahmawati & Subekti (2022) menunjukkan bahwa keterampilan ilmiah berkembang ketika siswa berinteraksi langsung dengan fenomena melalui pengalaman eksploratif. Sementara itu, Firman & Widodo (2020) menekankan bahwa kemampuan berpikir ilmiah hanya dapat dibangun melalui pembelajaran yang memfasilitasi analisis bukti. Temuan serupa diungkapkan oleh Wijaya et al. (2022), Anjani & Hidayat (2023), dan Arsyad (2021), yang menegaskan bahwa pemahaman ilmiah akan menguat bila didukung media visual dan digital yang memungkinkan interaksi aktif dengan fenomena.

Kontribusi kebaruan penelitian ini terletak pada temuan bahwa kelemahan literasi sains siswa paling menonjol pada interpretasi data digital—seperti visualisasi video, simulasi, dan instruksi aplikasi. Hal ini memperluas pemahaman bahwa perkembangan literasi sains modern bukan hanya terkait kemampuan ilmiah dasar, tetapi juga kemampuan mengelola representasi berbasis teknologi yang semakin menjadi bagian penting pembelajaran abad 21.

Integrasi temuan ini dengan bagian lain menunjukkan bahwa rendahnya literasi sains siswa berhubungan langsung dengan ketidakkonsistenan implementasi pembelajaran digital serta keterbatasan perangkat. Minimnya kesempatan siswa berinteraksi langsung dengan simulasi digital mengurangi peluang mereka untuk melatih proses berpikir berbasis bukti. Faktor lain yang memengaruhi kondisi ini mencakup keterbatasan perangkat, kesiapan guru, dan kemampuan digital siswa yang berbeda-beda, yang semuanya memperlemah aspek inkuiri dalam pembelajaran IPA.

2) Implementasi Pembelajaran IPA Berbasis Digital

Hasil penelitian kedua menunjukkan bahwa pembelajaran IPA berbasis digital sudah diterapkan, namun pemanfaatannya belum optimal dan belum terintegrasi secara utuh dengan aktivitas inkuiri ilmiah. Guru menggunakan video dan simulasi sederhana, tetapi penggunaannya tidak berkelanjutan dan belum dirancang untuk melatih kemampuan investigatif siswa. Analisis terhadap temuan ini mengindikasikan bahwa teknologi lebih difungsikan sebagai media penyaji informasi daripada sebagai alat untuk memfasilitasi penyelidikan ilmiah.

Literatur penelitian lain menunjukkan bahwa pembelajaran digital yang efektif harus bersifat interaktif, eksploratif, dan memungkinkan siswa memanipulasi fenomena secara virtual (Wijaya et al., 2022). Arsyad (2021) menegaskan bahwa penggunaan media digital harus dikaitkan dengan aktivitas konstruktivis agar berdampak pada capaian ilmiah. Temuan penelitian ini juga konsisten dengan hasil studi Anjani & Hidayat (2023) yang mengungkap bahwa guru SD umumnya kesulitan mengintegrasikan teknologi karena keterbatasan kompetensi digital pedagogis. Firdaus et al. (2022) menyatakan bahwa pembelajaran digital tidak akan memberikan perubahan signifikan bila perangkat tidak mendukung inkuiri ilmiah.

Penelitian ini juga sejalan dengan pendapat Lestari (2021) dan Yuliani et al. (2022) bahwa teknologi perlu digunakan untuk memperluas pengalaman belajar, bukan hanya sebagai alat bantu presentasi. Penelitian Rahmawati & Subekti (2022) menambahkan bahwa penggunaan simulasi digital dapat meningkatkan pemahaman konsep jika siswa diberi kesempatan untuk mengeksplorasi variabel. Firman & Widodo (2020) menyebutkan bahwa pembelajaran IPA akan efektif bila siswa berperan aktif sebagai penemu konsep, bukan penerima informasi.

Dari perspektif kebaruan, penelitian ini mengungkap bahwa hambatan implementasi digital bukan hanya karena keterbatasan perangkat, tetapi juga karena strategi pedagogi digital guru belum



sepenuhnya matang. Guru berada pada tahap transisi menuju pembelajaran digital, sehingga teknologi digunakan secara parsial tanpa integrasi mendalam ke dalam proses inkuiri. Integrasi antartemuan memperlihatkan bahwa implementasi digital yang tidak optimal berperan penting dalam rendahnya literasi sains siswa. Ketika teknologi tidak digunakan untuk melatih interpretasi data atau penyelidikan ilmiah, kemampuan berpikir ilmiah tidak berkembang. Temuan ini menunjukkan bahwa kualitas integrasi digital sangat menentukan perkembangan literasi sains.

3) Kendala yang Dihadapi Guru dan Siswa

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pelaksanaan pembelajaran IPA berbasis digital di kelas VI SD St. Clara Tomohon menghadapi beberapa kendala utama, yaitu keterbatasan perangkat, ketidakstabilan internet, kurangnya keterampilan digital guru, serta kesulitan siswa dalam memahami instruksi aplikasi digital. Kendala-kendala ini menunjukkan bahwa transformasi digital di kelas belum didukung oleh ekosistem pembelajaran yang stabil.

Keterbatasan perangkat menjadi hambatan paling nyata. Hanya tersedia sepuluh tablet yang harus digunakan secara bergiliran, sehingga tidak semua siswa dapat berinteraksi langsung dengan simulasi digital. Kondisi ini membuat pembelajaran digital menjadi tidak merata dan kurang efektif. Penelitian Firdaus et al. (2022) menemukan bahwa keterbatasan perangkat merupakan kendala dominan pada sekolah dasar dan menghambat praktik inkuiri berbasis teknologi. Yuliani et al. (2022) juga mencatat bahwa akses perangkat yang tidak merata menurunkan kualitas keterlibatan siswa dalam pembelajaran digital.

Ketidakstabilan jaringan internet memperburuk situasi pembelajaran, karena beberapa aktivitas digital seperti streaming video atau menjalankan simulasi memerlukan koneksi yang kuat. Hal ini sejalan dengan temuan Rahmawati & Subekti (2022) yang menyatakan bahwa koneksi internet merupakan faktor teknis yang sangat menentukan keberhasilan pembelajaran digital. Tanpa koneksi yang memadai, guru sulit mengelola alur pembelajaran, sementara siswa tidak dapat berinteraksi optimal dengan sumber belajar digital.

Keterampilan digital guru yang belum merata juga menjadi hambatan. Guru masih membutuhkan bantuan dalam mengoperasikan simulasi digital, terlihat dari kesulitan dalam menavigasi aplikasi serta penyesuaian dengan instruksi teknologi. Penelitian Anjani & Hidayat (2023) menunjukkan bahwa kompetensi pedagogik digital guru berpengaruh langsung terhadap kualitas pembelajaran IPA berbasis digital. Firman & Widodo (2020) menambahkan bahwa kurangnya kesiapan pedagogik digital sering menyebabkan guru hanya menggunakan teknologi sebagai alat bantu presentasi, bukan sebagai media inkuiri.

Dari sisi siswa, kesulitan memahami instruksi aplikasi mengindikasikan bahwa literasi digital siswa masih rendah. Menurut Wijaya et al. (2022), literasi digital yang kurang matang membuat siswa kesulitan mengikuti pembelajaran yang menuntut interaksi dengan aplikasi atau simulasi. Lestari (2021) menegaskan bahwa pembelajaran IPA berbasis teknologi membutuhkan literasi digital yang kuat karena siswa harus mampu menginterpretasi tampilan visual, simbol, dan alur instruksi yang berbeda dari pembelajaran konvensional.

Dalam konteks penelitian ini, kendala-kendala tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran digital belum berada pada kondisi ideal sesuai model integrasi teknologi yang diusulkan Puentedura (2021), di mana teknologi seharusnya meningkatkan atau mentransformasi proses pembelajaran. Akibatnya, guru dan siswa tidak dapat memanfaatkan potensi penuh teknologi untuk membangun pengalaman inkuiri ilmiah yang bermakna.

Kontribusi kebaruan dari temuan ini adalah identifikasi pola bahwa kendala teknis dan pedagogis terjadi secara simultan: keterbatasan perangkat menghambat akses siswa, ketidakstabilan internet mengganggu aktivitas digital, kesiapan guru yang belum optimal mengurangi efektivitas pembelajaran, dan literasi digital siswa yang rendah memperlambat pemahaman terhadap aplikasi digital. Kombinasi ini menciptakan hambatan berlapis yang memengaruhi kualitas pembelajaran IPA berbasis digital di sekolah dasar.

Integrasi dengan hasil penelitian lain menunjukkan bahwa kendala ini memiliki hubungan langsung dengan rendahnya literasi sains siswa dan implementasi digital yang belum optimal. Tanpa



akses teknologi yang memadai dan kesiapan digital yang baik, siswa kehilangan kesempatan untuk mengeksplorasi fenomena ilmiah dan mengembangkan kemampuan interpretasi data yang menjadi inti literasi sains.

4) Faktor Pendukung Pembelajaran Digital

Faktor pendukung yang muncul dalam penelitian ini menunjukkan bahwa meskipun pembelajaran IPA berbasis digital menghadapi sejumlah hambatan, terdapat beberapa elemen positif yang mendukung keberjalanannya. Temuan lapangan menunjukkan tiga dukungan utama: antusiasme siswa, ketersediaan LCD, dan dukungan sekolah melalui penyediaan Wi-Fi serta perangkat tablet meski dalam jumlah terbatas.

Antusiasme siswa menjadi faktor pendukung paling menonjol. Dalam konteks pembelajaran digital, motivasi intrinsik siswa merupakan modal penting karena mampu meningkatkan partisipasi, keterlibatan, dan ketekunan dalam mengerjakan tugas berbasis teknologi. Hal ini sejalan dengan temuan Wijaya et al. (2022) bahwa motivasi siswa sangat berpengaruh terhadap efektivitas pembelajaran digital, terutama dalam konteks sains yang menuntut eksplorasi aktif. Yuliani et al. (2022) juga menegaskan bahwa siswa yang antusias terhadap teknologi cenderung memiliki kesiapan belajar yang lebih baik dalam proses digitalisasi pembelajaran.

Ketersediaan LCD juga berfungsi sebagai pendukung signifikan karena membantu visualisasi konsep yang abstrak. Dalam pembelajaran IPA, visualisasi berperan penting untuk memfasilitasi pemahaman siswa terhadap fenomena ilmiah yang tidak dapat diamati secara langsung. Hal ini sejalan dengan teori multimedia learning oleh Mayer (2020) yang menyatakan bahwa representasi visual meningkatkan pemahaman konseptual dan membantu mengurangi beban kognitif siswa. Penelitian Lestari (2021) dan Firman & Widodo (2020) mendukung bahwa alat presentasi visual dapat meningkatkan kualitas interaksi belajar dan memperkuat konsep melalui tayangan video dan simulasi.

Dukungan sekolah berupa penyediaan Wi-Fi dan perangkat tablet, meskipun terbatas, menunjukkan adanya komitmen institusi terhadap transformasi digital. Studi Firdaus et al. (2022) menyatakan bahwa dukungan kelembagaan merupakan faktor kunci dalam keberhasilan implementasi pembelajaran berbasis teknologi. Anjani & Hidayat (2023) juga menekankan bahwa meskipun jumlah perangkat terbatas, kehadiran perangkat dasar merupakan indikator awal kesiapan digital sekolah yang dapat ditingkatkan secara bertahap.

Kontribusi kebaruan dari temuan ini adalah bahwa faktor pendukung tidak hanya terletak pada infrastruktur, tetapi juga pada kesiapan psikologis siswa dan komitmen sekolah sebagai institusi. Dalam konteks sekolah dasar dengan sumber daya terbatas, motivasi siswa dan dorongan dari sekolah ternyata menjadi modal fundamental yang memungkinkan implementasi digital berjalan meskipun menghadapi banyak kendala. Hal ini menegaskan bahwa transformasi digital tidak semata ditentukan oleh teknologi, tetapi juga oleh ekosistem pembelajaran yang melibatkan siswa, guru, dan kebijakan sekolah.

Integrasi faktor pendukung ini dengan temuan lain menunjukkan bahwa meskipun literasi sains siswa masih rendah dan implementasi digital belum optimal, keberadaan faktor pendorong memberikan peluang besar untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di masa mendatang. Kehadiran infrastruktur dasar, motivasi siswa, dan dukungan sekolah menjadi fondasi strategis yang dapat dimaksimalkan untuk memperbaiki implementasi pembelajaran berbasis digital secara bertahap dan berkelanjutan.

4. SIMPULAN

a. Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa literasi sains siswa kelas VI SD St. Clara Tomohon masih berada pada kategori rendah, khususnya dalam kemampuan menginterpretasi data dan menerapkan konsep IPA dalam konteks nyata. Kondisi ini mencerminkan bahwa keterampilan ilmiah siswa, seperti penalaran berbasis bukti dan pemahaman representasi visual, belum berkembang secara optimal sesuai tuntutan pembelajaran sains. Implementasi pembelajaran IPA berbasis digital telah dilakukan oleh guru melalui penggunaan video pembelajaran dan simulasi sederhana, namun



pemanfaatannya belum berjalan secara sistematis dan belum terintegrasi dalam proses inkuiri ilmiah. Hambatan yang muncul meliputi keterbatasan tablet yang digunakan secara bergiliran, koneksi internet yang tidak stabil, serta kemampuan digital guru dan siswa yang masih bervariasi, sehingga mengurangi efektivitas kegiatan belajar berbasis teknologi. Meskipun demikian, penelitian juga menemukan adanya faktor pendukung seperti antusiasme siswa dalam menggunakan media digital, ketersediaan LCD yang membantu visualisasi materi, serta dukungan sekolah melalui penyediaan Wi-Fi dan perangkat tablet, meski terbatas. Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa literasi sains yang rendah berkaitan erat dengan implementasi digital yang belum optimal dan sejumlah kendala teknis maupun pedagogis, namun potensi pendukung yang ada dapat menjadi landasan bagi perbaikan pembelajaran di masa mendatang.

b. Saran

Berdasarkan kesimpulan tersebut, disarankan agar guru lebih mengintegrasikan teknologi secara sistematis dalam pembelajaran IPA, tidak hanya sebagai alat penyaji informasi, tetapi sebagai sarana inkuiri yang memungkinkan siswa mengeksplorasi fenomena ilmiah secara mandiri. Guru juga perlu meningkatkan literasi digital melalui pelatihan dan praktik langsung agar mampu memanfaatkan berbagai aplikasi dan simulasi pembelajaran secara optimal. Di tingkat sekolah, peningkatan infrastruktur teknologi seperti penambahan perangkat digital dan perbaikan kualitas jaringan internet sangat penting untuk mendukung keberlanjutan pembelajaran berbasis digital. Sekolah juga perlu menyediakan dukungan kebijakan dan pendampingan bagi guru dalam mengembangkan pembelajaran IPA berbasis teknologi. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan melakukan pengembangan model pembelajaran digital yang adaptif terhadap keterbatasan perangkat, serta mengeksplorasi strategi peningkatan kemampuan interpretasi data digital sebagai bagian penting dari literasi sains modern. Selain itu, penelitian komparatif antara kelas digital dan kelas konvensional dapat memberikan wawasan lebih dalam mengenai efektivitas integrasi teknologi dalam pembelajaran IPA.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, A. (2021). *Media pembelajaran berbasis teknologi*. Jakarta: RajaGrafindo Persada.
- Anjani, M., & Hidayat, T. (2023). Digital learning integration in primary science classrooms. *Journal of Digital Education*, 5(2), 112–125.
- Firdaus, M., Sari, L., & Nugraha, R. (2022). Challenges of digital-based learning in elementary schools. *Journal of Educational Technology*, 10(1), 45–54.
- Firman, H., & Widodo, A. (2020). Scientific literacy development in Indonesian primary schools. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 9(3), 321–330.
- Kemendikbudristek. (2023). *Laporan Capaian Kompetensi Minimum*. Jakarta: Pusat Asesmen Pendidikan.
- Lestari, I. (2020). STEM approach and scientific literacy in elementary education. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 7(2), 55–64.
- Lestari, I. (2021). Pengembangan literasi sains dalam pembelajaran IPA sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 9(1), 14–25.
- Mayer, R. E. (2020). *Multimedia learning* (3rd ed.). Cambridge University Press.
- Nurhayati, L., Yuniarti, S., & Ramadhani, D. (2021). Inquiry-based science learning at the elementary level. *Elementary Science Education Journal*, 4(2), 89–102.
- OECD. (2023). *PISA 2022 results: Scientific literacy*. Paris: OECD Publishing.
- Puentedura, R. (2021). The SAMR model for technology integration. *Journal of Educational Technology Frameworks*, 12(1), 1–10.
- Rahmawati, F., & Subekti, A. (2022). Project-based science learning to enhance scientific reasoning. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 8(2), 101–115.
- Sani, R. A. (2021). *Pembelajaran sains untuk sekolah dasar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- UNESCO. (2022). *Digital literacy competencies for 21st-century learners*. Paris: UNESCO Publishing.



- Wijaya, A., Pratiwi, D., & Sunarto, S. (2022). Effects of digital simulations on understanding science concepts. *International Journal of Science Education*, 44(5), 763–780.
- Yuliani, N., Puspita, R., & Wibowo, A. (2022). Students' scientific literacy challenges in digital classrooms. *Journal of Elementary Science Education*, 6(1), 33–47.