

**STUDI KESIAPAN GURU DAN KETERSEDIAAN SARANA PRASARANA
SEKOLAH DALAM PENERAPAN ROBOTIKA EDUKATIF PADA
PEMBELAJARAN IPA DI SEKOLAH DASAR**

Diska Ayu Saputri¹, Eka Sastrawari², Issaura Sherly Pamela³

^{1,2,3}PGSD FKIP Universitas Jambi

¹diskaayu4268@gmail.com, ²ekasastrawati@unja.ac.id, ³issaurasherly@unja.ac.id

ABSTRACT

This study aims to describe teacher readiness and the availability of school facilities in the implementation of educational robotics in primary school science learning. This research employed a qualitative case study approach, conducted at SD Negeri 42/IV Jambi during the odd semester of the 2025/2026 academic year. Data were collected through interviews, observations, and documentation involving teachers who had attended educational robotics training and the condition of school facilities. The results indicate that teachers possess basic understanding of educational robotics, but their technical skills and ability to plan robotics-based learning are still limited. Teacher readiness is supported by a positive attitude and self-learning efforts, yet the implementation of robotics learning is not optimal due to the absence of robotics kits and devices. Regarding facilities, the school has provided computer laboratories, laptops/Chromebooks, and stable internet access, but robotics devices for practice are not yet available. Educational robotics has the potential to enhance student motivation, understanding of science concepts, as well as critical thinking, creativity, collaboration, and problem-solving skills. The study recommends providing complete robotics kits and further training for teachers to support the effective implementation of educational robotics.

Keywords: *teacher readiness, educational robotics, school facilities and infrastructure*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kesiapan guru dan ketersediaan sarana prasarana sekolah dalam penerapan robotika edukatif pada pembelajaran IPA di Sekolah Dasar. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis studi kasus, dilaksanakan di SD Negeri 42/IV Kota Jambi pada semester ganjil tahun ajaran 2025/2026. Data dikumpulkan melalui wawancara, observasi, dan dokumentasi terhadap guru yang telah mengikuti pelatihan robotika edukatif serta kondisi sarana prasarana sekolah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa guru memiliki pemahaman dasar mengenai robotika edukatif, keterampilan teknis dan kemampuan merencanakan pembelajaran berbasis robotika masih terbatas. Kesiapan guru didukung sikap positif dan upaya belajar mandiri, namun penerapan pembelajaran robotika belum optimal karena ketiadaan perangkat dan kit robotik.

Dari sisi sarana dan prasarana, sekolah telah menyediakan laboratorium komputer, laptop/Chromebook, dan akses internet yang memadai, namun belum tersedia perangkat robotik untuk praktik. Penerapan robotika edukatif memiliki potensi meningkatkan motivasi, pemahaman konsep sains, serta keterampilan berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, dan pemecahan masalah pada siswa. Penelitian ini menyarankan penyediaan kit robotik lengkap dan pelatihan lanjutan bagi guru untuk mendukung implementasi robotika edukatif.

Kata Kunci: kesiapan guru, robotika edukatif, sarana prasarana sekolah

A. Pendahuluan

Guru memiliki peran penting dalam mewujudkan pembelajaran yang relevan, kreatif, dan sesuai dengan perkembangan zaman. Keberhasilan kegiatan pembelajaran sangat dipengaruhi oleh kesiapan guru dalam menghadapi tantangan abad ke-21, khususnya dalam menguasai literasi teknologi. Menurut Permendikbudristek Nomor 16 Tahun 2022 tentang Standar Proses, pembelajaran diarahkan agar berfokus pada siswa, dikaitkan dengan konteks kehidupan sehari-hari, serta didukung dengan pemanfaatan teknologi, informasi, dan komunikasi. Dengan demikian, guru tidak hanya dituntut memiliki kemampuan pedagogik, tetapi juga literasi digital agar mampu mendukung pembelajaran berpusat pada siswa dan membantu peserta didik mengembangkan keterampilan abad ke-21.

Pada abad ke-21, siswa dituntut menguasai keterampilan berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, dan kolaborasi (4C), serta literasi digital, literasi budaya, dan kemampuan memecahkan masalah. Hal ini berkaitan dengan Revolusi Industri 4.0 yang memberikan dampak besar terhadap dunia pendidikan di Indonesia, dengan mendorong penerapan teknologi dalam kurikulum, penyesuaian metode pembelajaran, serta penguatan kompetensi digital bagi siswa dan guru, (Fitriani et al., 2024). Pendidikan harus dapat memanfaatkan teknologi untuk mengoptimalkan kegiatan pembelajaran dan menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik dan efektif, (Agustina et al., 2023). Digitalisasi menuntut guru menguasai materi sekaligus mampu mengintegrasikan teknologi dalam proses pembelajaran untuk meningkatkan efisiensi, akses, dan

kualitas. Ketentuan ini menegaskan pentingnya kesiapan guru dalam mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran, yang perlu didukung kebijakan jelas dari pemerintah agar peran guru dapat optimal dalam menghadapi tuntutan zaman.

Hal ini sejalan dengan Pasal 25 dalam Permendikbudristek Nomor 12 Tahun 2024 yang menegaskan kewajiban Kementerian untuk menyediakan panduan, buku teks, perangkat ajar, sumber belajar, pelatihan, advokasi, serta pemantauan implementasi Kurikulum Merdeka. Dukungan ini penting untuk menyiapkan guru agar mampu beradaptasi dengan inovasi pembelajaran berbasis teknologi, meningkatkan kompetensi, dan memastikan pembelajaran sesuai tujuan pendidikan nasional. Mutu pendidikan sangat bergantung pada kualitas guru sebagai ujung tombak keberhasilan pendidikan, (Rohmatulah, 2025). Oleh karena itu, peningkatan profesionalisme guru melalui pelatihan, penguasaan teknologi, serta kemampuan pedagogik abad ke-21 menjadi kunci utama dalam menciptakan kegiatan pembelajaran yang efektif dan bermakna. Keberhasilan kegiatan

pembelajaran tidak hanya ditentukan oleh kesiapan guru, tetapi juga sangat bergantung pada tersedianya sarana dan prasarana di sekolah. Sarana pendidikan mencakup berbagai fasilitas yang digunakan secara langsung dalam kegiatan belajar mengajar, seperti ruang kelas, perpustakaan, laboratorium, media pembelajaran, serta perangkat teknologi informasi. Sementara itu, prasarana meliputi fasilitas penunjang tidak langsung, seperti gedung sekolah, lapangan, dan jaringan listrik. Mengacu pada Permendikbudristek Nomor 22 Tahun 2023 tentang Standar Sarana dan Prasarana, setiap satuan pendidikan di jenjang PAUD, pendidikan dasar, maupun pendidikan menengah diwajibkan memiliki sarana dan prasarana minimal mampu menunjang pembelajaran secara efektif dan efisien.

Sarana berfungsi langsung dalam kegiatan belajar mengajar melalui penggunaan berbagai alat dan media pembelajaran, sedangkan prasarana berfungsi tidak langsung namun tetap mendukung kelancaran pendidikan melalui penyediaan fasilitas fisik dan lingkungan belajar yang memadai. Sarana yang memadai mendukung lingkungan

belajar yang kondusif dan memudahkan guru menerapkan pembelajaran berbasis teknologi. Tanpa sarana yang cukup, inovasi pembelajaran sulit dilakukan dan tujuan pendidikan tidak tercapai optimal.

Penggunaan teknologi seperti robotika edukatif mendukung kebijakan pendidikan nasional dalam mewujudkan pembelajaran yang adaptif terhadap perkembangan zaman. Robotika edukatif merupakan media berbasis robot yang dirancang untuk meningkatkan partisipasi, motivasi, kreativitas, minat, dan pemahaman konsep siswa secara menyenangkan dan aplikatif, (Muhammad, 2021). Teknologi ini berperan dalam mengembangkan keterampilan abad ke-21, terutama 4C, melalui pembelajaran berbasis proyek yang melibatkan perakitan, pemrograman, pemecahan masalah, inovasi, serta kerja sama dan komunikasi.

Pada pembelajaran IPA, robotika sangat relevan karena mengintegrasikan unsur sains dan teknologi. Robotika juga mendukung pembentukan literasi ilmiah serta minat siswa terhadap STEM, melalui aktivitas merancang, membangun,

dan memprogram robot, siswa dapat belajar lebih aktif, mencoba penerapan nyata, dan mengasah keterampilan abad ke-21 seperti pemecahan masalah, berpikir kritis, dan kerja sama, (Wathoni & Nurhasanah, 2024).

Banyak sekolah mengalami kendala karena guru belum menguasai teknologi, minim pelatihan, serta kurang memahami manfaat dan strategi penerapannya. Meskipun beberapa guru telah mengikuti pelatihan, kompetensi lanjutan belum dikuasai dan sarana seperti kit robotika, internet, dan perangkat TIK masih terbatas. Kondisi ini menyebabkan pembelajaran masih didominasi metode tradisional.

Hasil wawancara dengan guru kelas III B, Bapak N di SDN 42/IV Jambi, pada 29 September 2025 menunjukkan bahwa guru telah mengikuti pelatihan STEM-Robot Coding Learning Workshop for Teacher yang bekerja sama dengan Universitas Jambi serta dari pihak Singapura pada 8 November 2024. Guru memahami dasar perakitan dan penggunaan perangkat melalui computer saat pelatihan, tetapi penerapan di kelas belum terlaksana

karena belum ada pelatihan lanjutan dan sarana robotika belum tersedia.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang telah dipaparkan terdapat kesenjangan antara tuntutan kurikulum dan kebijakan Pendidikan yang menekankan pentingnya pembelajaran yang bermakna, kontekstual, dan berorientasi pada pengembangan kompetensi abad 21, termasuk penguasaan teknologi melalui media inovatif seperti robotika edukatif, maka penulis tertarik untuk mengkaji lebih dalam dan mendeskripsikan kesiapan guru dan ketersediaan sarana prasarana sekolah dalam penerapan robotika edukatif pada pembelajaran IPA di Sekolah Dasar.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SD Negeri 42/IV Jambi, Kota Jambi, pada semester ganjil tahun ajaran 2025/2026, dengan pertimbangan bahwa para guru di sekolah tersebut telah mengikuti pelatihan dan bimbingan teknis terkait perakitan robotika edukatif. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis studi kasus, yang bertujuan menggambarkan kondisi nyata secara mendalam sesuai

konteks penelitian, (Alaslan et al., 2023). Pemilihan studi kasus didasarkan pada fokus penelitian yang ingin memahami secara komprehensif kesiapan guru dan ketersediaan sarana prasarana dalam penerapan robotika edukatif.

Data penelitian dikumpulkan melalui wawancara, observasi, dan dokumentasi, meliputi pemahaman guru setelah mengikuti pelatihan robotika, motivasi, serta keterampilan teknis yang dimiliki, disertai informasi mengenai kondisi sarana prasarana sekolah. Sumber data terdiri dari guru yang telah mengikuti pelatihan robotika edukatif dan dokumen sekolah seperti inventaris sarana, program pembelajaran, serta laporan pelatihan. Penelitian ini menggunakan teknik non-probability sampling dengan purposive sampling, yakni pemilihan informan berdasarkan relevansinya terhadap fokus penelitian, (Febriyanti, 2023), sehingga guru yang pernah mengikuti pelatihan dipilih sebagai informan karena dinilai paling memahami konteks penerapan robotika edukatif di sekolah.

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan tiga teknik

pengumpulan data yaitu, wawancara, observasi, dan studi dokumentasi.

1) Wawancara merupakan teknik pengumpulan data yang efektif dalam penelitian kualitatif karena mampu menggali informasi secara mendalam dan fleksibel sesuai respons informan, (Mulyana et al., 2024). Dalam penelitian ini, wawancara dilakukan secara langsung di SD Negeri 42/IV Kota Jambi setelah peneliti memperoleh izin dari kepala sekolah dan menyepakati jadwal dengan informan. Teknik tatap muka dipilih agar peneliti dapat memahami jawaban melalui ekspresi dan bahasa tubuh responden. Pedoman wawancara digunakan untuk menjaga alur tetap terarah namun tetap memberi ruang bagi informan untuk menyampaikan pandangannya secara bebas. Selama proses berlangsung, peneliti mencatat poin penting dan menggunakan alat perekam dengan persetujuan informan agar data tidak terlewat. Hasil wawancara kemudian ditranskrip dan dianalisis untuk mendukung fokus penelitian mengenai kesiapan guru serta ketersediaan

sarana sekolah dalam penerapan robotika edukatif.

2) Observasi adalah metode pengumpulan data yang dilakukan melalui pengamatan langsung terhadap objek penelitian dengan mencatat temuan secara sistematis, (Fiantika et al., 2022). Dalam penelitian ini, observasi dilakukan di SD Negeri 42/IV Kota Jambi menggunakan jenis observasi non-partisipatif, di mana peneliti hanya bertindak sebagai pengamat. Observasi bertujuan memperoleh gambaran nyata mengenai kesiapan guru dan ketersediaan sarana prasarana dalam penerapan robotika edukatif pada pembelajaran IPA. Selama pengamatan, peneliti mencatat pemahaman guru terhadap konsep robotika, keterampilan teknis, motivasi, serta kondisi fasilitas seperti perangkat robotika, komputer, dan dukungan lingkungan sekolah. Data yang diperoleh kemudian dianalisis untuk menilai kesiapan dan kelengkapan sarana mendukung implementasi robotika edukatif.

3) Studi Dokumentasi yaitu rekaman berupa audio, visual, atau keduanya yang digunakan sebagai

bukti pendukung penelitian. Dalam penelitian ini, dokumentasi dilakukan bersamaan dengan wawancara dan observasi untuk memastikan keakuratan data. Peneliti mendokumentasikan kondisi sarana prasarana robotika, hasil pelatihan guru, perangkat pembelajaran, serta merekam wawancara dan mengambil foto kegiatan. Data dokumentasi tersebut kemudian dianalisis untuk memperkuat temuan mengenai kesiapan guru dan ketersediaan sarana dalam penerapan robotika edukatif.

Untuk memperoleh keakuratan data, dalam penelitian ini digunakan teknik triangulasi sebagai metode untuk menguji keabsahan data, (Nurfajriani et al., 2024). Peneliti menerapkan triangulasi teknik dengan membandingkan hasil wawancara, observasi, dan dokumentasi, serta triangulasi sumber dengan membandingkan informasi dari guru, kepala sekolah, dan pihak lainnya.

Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan model analisis interaktif Miles dan Huberman, yang terdiri atas tiga tahapan utama, yaitu:

- 1) Reduksi Data, dilakukan sejak awal pengumpulan data dengan menyaring informasi dari wawancara, observasi, dan dokumentasi. Data kemudian diberi kode dan dikelompokkan ke dalam tema seperti pemahaman guru, keterampilan teknis, dan kondisi sarana prasarana.
- 2) Penyajian Data, penyajian ini memuat temuan utama mengenai pemahaman guru, kemampuan teknis, motivasi, serta kondisi sarana sekolah. Melalui penyajian yang terstruktur, peneliti dapat melihat hubungan antar-tema dan melakukan analisis lebih lanjut.
- 3) Penarikan Kesimpulan dan Verifikasi, yaitu membuat kesimpulan berdasarkan pola dan temuan dari data yang telah disajikan, diverifikasi melalui triangulasi teknik dan sumber untuk memastikan keabsahan.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

1) Kesiapan guru dalam menerapkan robotika edukatif pada pembelajaran IPA di sekolah dasar

Kesiapan guru merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan penerapan inovasi pembelajaran,

termasuk dalam pemanfaatan robotika edukatif pada pembelajaran IPA di sekolah dasar. Kesiapan ini dapat dilihat melalui beberapa indikator yang mencakup aspek pengetahuan, keterampilan, sikap, dan dukungan lingkungan. Adapun indikator-indikator tersebut adalah sebagai berikut:

a) Tingkat Pemahaman

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, tingkat pemahaman guru terhadap robotika edukatif masih berada pada kategori dasar. Para guru sudah mengenali beberapa komponen utama seperti sensor, motor, dan alat pengendali, serta memahami bahwa robot bekerja melalui rangkaian listrik dan program yang dibuat di aplikasi atau laptop. Namun, pemahaman tersebut masih terbatas pada konsep umum yang diperoleh dari pelatihan.

Guru yang memiliki pemahaman memadai mampu menjadikan robotika sebagai sarana memperkenalkan konsep sains yang kompleks dengan cara yang lebih kontekstual dan menyenangkan. Sebaliknya, apabila guru kurang memahami konsep robotika, maka pemanfaatannya tidak sesuai dengan tujuan pembelajaran dan justru dapat menambah beban

kognitif siswa, (Ouyang & Xu, 2024). Kondisi di lapangan, guru masih mengandalkan contoh sederhana dan belum mampu menerapkan robotika secara komprehensif. Oleh karena itu, pemahaman guru perlu diperkuat terutama dalam fungsi komponen, pemrograman, dan integrasi robotika dengan materi IPA.

b) Ketrampilan Teknis

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, keterampilan teknis guru dalam robotika edukatif masih berada pada tahap dasar. Guru hanya mampu menyalakan perangkat, merakit bagian sederhana, dan membuat perintah blok dasar, karena pelatihan yang diikuti hanya sekali dan tanpa kesempatan latihan lanjutan. Selain itu, guru masih memerlukan bimbingan dalam memahami komponen robotik, mengintegrasikan robotika dengan materi IPA, serta mengatasi kendala teknis saat praktik. Guru menunjukkan minat dan sikap positif terhadap teknologi, yang menurut, (Talib et al., 2024) sangat berpengaruh terhadap kemauan untuk menggunakan coding dan robotika dalam pembelajaran. Guru juga berupaya belajar mandiri melalui diskusi, YouTube, dan bantuan AI. Temuan ini menunjukkan bahwa

keterampilan teknis guru berpotensi meningkat jika mendapat pelatihan dan fasilitas latihan yang memadai.



Gambar 1 Dokumentasi Pelatihan
c) Perencanaan pembelajaran
berbasis robotika edukatif

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, guru belum memiliki kesiapan dalam merencanakan pembelajaran berbasis robotika edukatif. Guru belum pernah menyusun perangkat ajar yang terintegrasi dengan robotika. Mereka baru mampu merencanakan kegiatan IPA dasar seperti energi listrik dan magnet, namun belum merancang langkah pembelajaran yang melibatkan robot karena pemahaman teknis masih terbatas dan tidak adanya latihan lanjutan setelah pelatihan. Guru belum dapat menetapkan tujuan pembelajaran sesuai dengan penggunaan robotika.

Kesiapan perencanaan pembelajaran robotika masih rendah dan membutuhkan pendampingan, latihan, dan penguatan kompetensi. Dengan dukungan perencanaan dan

evaluasi yang tepat, penerapan robotika edukatif dapat berjalan lebih terarah, terukur, dan memberikan manfaat optimal bagi pengembangan kompetensi siswa, (Ali et al., 2023). Hal ini sejalan dengan temuan dari pihak sekolah, di mana kepala sekolah menegaskan bahwa kesiapan guru dan ketersediaan sarana sangat menentukan keberhasilan implementasi pembelajaran robotika.

d) Keterlibatan & Kolaborasi

Kegiatan pelatihan robotika edukatif tidak hanya memberikan pengetahuan mengenai konsep STEM, tetapi juga mendorong terjalannya kolaborasi antar-guru dalam mengembangkan strategi pembelajaran yang lebih inovatif dan efektif, (Arifudin et al., 2024). Temuan penelitian ini sejalan dengan teori tersebut. Berdasarkan observasi dan wawancara, keterlibatan dan kolaborasi guru menunjukkan antusiasme awal yang positif, meskipun belum berkembang pada tahap penerapan nyata di kelas. Guru telah mengikuti pelatihan robotika dan mendapatkan pengalaman langsung seperti merakit, membuat perintah coding, hingga melihat robot bergerak sesuai program. Proses ini memunculkan diskusi dan kolaborasi

antarguru, namun masih terbatas pada saling berbagi pengalaman tanpa melanjutkan praktik merancang pembelajaran secara bersama.

e) Dukungan Lingkungan & Infrastruktur

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, sekolah belum siap menerapkan robotika edukatif karena tidak memiliki perangkat khusus seperti kit dan sensor, sehingga guru tidak dapat mempraktikkan kembali materi pelatihan. Kondisi ini sejalan dengan temuan, (Macron, 2025) yang menyebutkan bahwa biaya tinggi perangkat robotika menjadi hambatan utama integrasi robotika dalam kurikulum.

Dukungan kepala sekolah sudah terlihat melalui penyediaan pelatihan dasar robotika, menghadirkan narasumber kompeten, serta pemberian fasilitas seperti Chromebook. Kepala sekolah menegaskan bahwa dukungan dan izin dari pimpinan merupakan faktor penting untuk mendorong inovasi teknologi di sekolah. Secara keseluruhan, lingkungan sekolah mulai menunjukkan dukungan terhadap inovasi, namun kesiapan infrastruktur robotika masih perlu diperkuat agar pembelajaran robotika

dapat diterapkan secara optimal dan berkelanjutan.



Gambar 2 Zoom saat pelatihan

2) Ketersediaan sarana dan prasarana sekolah dalam mendukung penerapan robotika edukatif pada pembelajaran IPA di sekolah dasar

Ketersediaan sarana dan prasarana berperan penting dalam keberhasilan pembelajaran karena menentukan kesiapan pelaksanaan kegiatan belajar, Indikatornya meliputi:

a) Penataan Ruang dan Lingkungan Pembelajaran Robotika

Penataan ruang yang baik juga mencakup pencahayaan, ventilasi, dan pengaturan peralatan agar kegiatan pembelajaran berjalan tertib dan nyaman, (Lestari et al., 2025). Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan guru serta kepala sekolah, dapat disimpulkan bahwa sekolah memiliki beberapa ruang yang berpotensi digunakan untuk pembelajaran robotika, seperti laboratorium IPA atau ruang praktik

teknologi. Ruangan tersebut sudah dilengkapi fasilitas teknologi, termasuk laptop, komputer, Chromebook, dan akses WiFi yang memadai dengan dua modem yang terpasang, sehingga mendukung penggunaan aplikasi robotika. Kepala sekolah juga memberikan dukungan terhadap program guru melalui penyediaan fasilitas, ruang belajar yang layak, serta menghadirkan narasumber ahli untuk robotika.



Gambar 3 Ruang Dan Fasilitas Pendukung

b) Ketersediaan Perangkat Teknologi Robotika dan Perangkat Pendukung

Keberhasilan pembelajaran robotika sangat bergantung pada ketersediaan perangkat dan kit edukatif, karena robot bekerja berdasarkan konsep sains, (Rindiana, 2023). Hasil observasi dan wawancara menunjukkan bahwa sekolah belum sepenuhnya siap, karena kit dan perangkat robotik belum tersedia. Saat ini yang ada

hanya Chromebook, beberapa kabel dasar, dan internet yang memadai, sehingga guru belum bisa melakukan praktik robotika meskipun pernah mengikuti pelatihan. Sementara itu, perangkat pendukung seperti komputer/laptop dan jaringan internet sudah cukup memadai dan kondisinya baik. Meski begitu, ketiadaan perangkat dan kit robotik menjadi hambatan utama dalam penerapan pembelajaran robotika secara efektif, karena praktik langsung sangat dibutuhkan untuk memahami konsep sains, matematika, dan pemrograman.

c) Optimalisasi Penerapan Robotika Edukatif dalam Pembelajaran IPA

Robotika edukatif tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu untuk memahami konsep-konsep sains, tetapi juga sebagai sarana untuk menumbuhkan kemampuan berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, dan pemecahan masalah pada peserta didik, (Asri, 2020). Berdasarkan hasil observasi, wawancara dengan guru, dan keterangan kepala sekolah, penerapan robotika edukatif dalam pembelajaran IPA di sekolah belum optimal karena perangkat dan kit robotika belum tersedia. Kepala

sekolah menyatakan bahwa sekolah mendukung penerapan robotika melalui penyediaan ruang lab komputer, laptop/Chromebook, dan jaringan internet yang memadai, namun ketiadaan alat robotik membatasi guru dalam praktik dan integrasi dengan materi IPA.

Robotika memiliki potensi meningkatkan ketertarikan dan pemahaman siswa karena praktik langsung membuat konsep listrik, magnet, dan pemrograman lebih mudah dipahami serta melatih berpikir kritis. Tantangan utama yang dihadapi meliputi keterbatasan fasilitas, alat yang belum lengkap, dan pengalaman guru yang minim. Solusi yang dilakukan guru antara lain belajar mandiri melalui tutorial atau bertanya pada guru lain. Dengan ketersediaan sarana yang lengkap seperti lab komputer, laptop/Chromebook, kabel, sensor, motor, pengendali robot, dan internet stabil pembelajaran robotika dapat dijalankan secara optimal, efektif, dan mampu mengembangkan kompetensi berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, serta kemampuan pemecahan masalah siswa.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa kesiapan guru dan ketersediaan sarana prasarana sekolah dalam penerapan robotika edukatif pada pembelajaran IPA di SD Negeri 42/IV Kota Jambi masih belum optimal. Guru memiliki pemahaman dasar mengenai robotika edukatif, termasuk komponen robot, dasar perakitan, dan pemrograman sederhana, namun keterampilan teknis dan kemampuan merancang pembelajaran berbasis robotika masih terbatas karena pelatihan yang hanya dilakukan satu kali dan minimnya kesempatan praktik lanjutan. Meskipun guru menunjukkan sikap positif dan upaya belajar mandiri, keterbatasan perangkat robotik, kit edukatif, dan sarana praktik menjadi hambatan utama dalam integrasi robotika dengan materi IPA.

Dari sisi sarana dan prasarana, sekolah telah menyediakan fasilitas pendukung seperti lab komputer, laptop/Chromebook, akses internet yang stabil, serta ruang yang layak untuk pembelajaran robotika. Namun, ketiadaan perangkat robotik dan kit edukatif menyebabkan guru belum dapat menerapkan pembelajaran robotika secara langsung di kelas. Penerapan robotika edukatif memiliki

potensi besar untuk meningkatkan motivasi, pemahaman konsep sains, serta kemampuan berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, dan pemecahan masalah pada siswa.

Berdasarkan temuan penelitian, beberapa saran penting untuk mendukung penerapan robotika edukatif di sekolah antara lain, penyediaan kit robotik lengkap beserta sensor, motor, dan alat pendukung agar guru dapat praktik langsung, pelatihan lanjutan bagi guru untuk meningkatkan keterampilan teknis dan perencanaan pembelajaran, pengembangan modul ajar yang terintegrasi dengan kurikulum IPA.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, I., Astuti, D., Nursetyo, K. I., Hanavi, I., Trianung, T., & Susanto, D. (2023). Penggunaan Teknologi Digital dalam Pembelajaran IPA: Study Literature Review. In *Navigation Physics: Journal of Physics Education* (Vol. 5).
- Alaslan, A., Suharti, B., Laxmi, Rustandi, N., Sutrisno, E., & Rahmi, S. (2023). *Penelitian Metode Kualitatif*.
- Ali, N., Santos, I. M., Alhakmani, R., Khurma, O. A., Khine, M. S., & Kassem, U. (2023). Exploring technology acceptance: Teachers' perspectives on robotics in teaching and learning in the UAE. *Contemporary Educational Technology*, 15(4).
- Arifudin, R., Sugiharti, E., Abidin, Z., & Setiawan, A. (2024). Penggunaan Media Robot Edukasi dalam Pembelajaran STEM Bagi Guru Sekolah Dasar di Kota Semarang. *Jurnal Pengabdian Teknik Dan Sains*, 4(1), 25.
- Asri, Y. N. (2020). *Pembelajaran berbasis stem melalui pelatihan robotika*. 3(2), 74–78.
- Febriyanti, B. N. (2023). Teknik Pengambilan Sampel. *Academia.Edu*, 1, 6–7.
- Fiantika, F. R., Wasil, M., Jumiyati, S., Wahyuni, L. H. S., & Jonata, E. M. (2022). Metodologi Penelitian Kualitatif. In *Rake Sarasin* (Vol. 11, Issue Maret).
- Fitriani, E., Annur, S., & Afriantoni. (2024). Revolusi Industri 4.0: Inovasi dan Tantangan dalam Pendidikan di Indonesia Eka. *Journal of Education and Culture*, 4(1), 28–35.
- Lestari, W. Y., Surtikanti, H. K., & Rahman, T. (2025). Analisis Ketersediaan dan Standarisasi Sarana Prasarana Laboratorium IPA dalam Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 15, 194–203.
- Macron, T. (2025). *Overcoming Barriers to Introducing Robotics Education in Primary Schools. February*.
- Muhammad, A. C. (2021). *Pembuatan Modul "Easy Fun 5 Projects Robotics For Kids" Untuk Pengenalan Robotik Pada Murid*

- Sekolah Dasar. 167–186.
- Mulyana, A., Vidiati, C., Danarahmanto, P. A., Agussalim, A., Apriani, W., Fiansi, Fitra, Aryawati, N. P. A., Ridha, N. A. N., Milasari, L. A., Siagian, A. F., & Martono, S. M. (2024). *Metode Penelitian Kualitatif*.
- Nurfajriani, W. V., Ilhami, M. W., Mahendra, A., Sirodj, R. A., & Afgani, M. W. (2024). Triangulasi Data Dalam Analisis Data Kualitatif. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan, September 2024, 10* (17), 826-833, 4(2), 13–21.
- Ouyang, F., & Xu, W. (2024). The effects of educational robotics in STEM education: a multilevel meta-analysis. *International Journal of STEM Education, 11*(1).
- Rindiana, T. (2023). *Pengembangan Kit Robot Edukasi Sebagai Media Pembelajaran Berbasis STEM Materi Kecepatan dan Debit Kelas V Sekolah Dasar: Penelitian Design and Development pada Kelas V Sekolah Dasar*. 1–7.
- Rohmatulah, S. (2025). *Optimalisasi Peran Guru dalam Pembelajaran Efektif dan Manajemen Kelas yang Kondusif*. 3(2), 101–109.
- Talib, S., Alias, B. S., & Matore, M. E. E. M. (2024). Exploring Teacher Preparedness for STEM Education: A Systematic Literature Review. *Universal Journal of Educational Research, 12*(6), 136–146.
- Wathoni, M., & Nurhasanah, R. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Lengan Robot untuk Mata Pelajaran IPA di SDN Waru 3: Meningkatkan Pemahaman dan Keterlibatan dalam Pendidikan Dasar. *Prosiding Seminar Nasional LPPM UMJ, November 2024, 1–8*.