

TRANSFORMASI PEMBELAJARAN EKSTRAKURIKULER ROBOTIKA DALAM PEMBERDAYAAN KREATIVITAS DAN LOGIKA ANAK SEKOLAH DASAR DI SDN MARGOREJO 1 SURABAYA

Agung Kridoyono ^{1*}, Mochamad Sidqon ², Anton Breva Yunanda ³, Istantyo Yuwono ⁴, Aris Sudaryanto ⁵

^{1,2,3}Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945, Surabaya

⁴Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945, Surabaya

⁵Politeknik Elektronika Negeri Surabaya, Surabaya

email : akridoyono@untag-sby.ac.id

Abstract. Strengthening practical 21st century skills, such as creativity, logical thinking and problem solving, needs to be instilled from an early age to form a generation of learners who are adaptive to technological developments. This community service activity aims to introduce and implement robotics learning to grade 5 students at SDN Margorejo 1 Surabaya as part of an extracurricular program. The program was implemented for two months in the form of weekly workshops which included an introduction to basic robotics concepts, practice assembling line follower robots, as well as child-friendly, visual-based programming logic simulations. The implementation method uses an active-participatory approach through reflection, interactive discussions and direct practice in groups. Evaluation is carried out through qualitative observations and measuring students' enthusiasm and involvement in completing robotics challenges. The results of the activities showed a significant increase in students' interest in learning, logical thinking abilities, and creativity. Responses from teachers and parents also show that this activity is relevant and worthy of adoption as a form of innovative learning at the elementary school level. This program provides evidence that robotics learning can be an effective medium for fostering critical and collaborative thinking skills from an early age.

Keywords: *robotics creativity, programming logic, elementary school, community service, educational workshops*

Abstrak. Penguatan keterampilan praktis abad ke-21, seperti kreativitas, berpikir logis, dan pemecahan masalah, perlu ditanamkan sejak dini untuk membentuk generasi pembelajar yang adaptif terhadap perkembangan teknologi. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk mengenalkan dan mengimplementasikan pembelajaran robotika kepada siswa kelas 5 SDN Margorejo 1 Surabaya sebagai bagian dari program ekstrakurikuler. Program dilaksanakan selama dua bulan dalam bentuk workshop mingguan yang mencakup pengenalan konsep dasar robotika, praktik perakitan robot line follower, serta simulasi logika pemrograman berbasis visual yang ramah anak. Metode pelaksanaan menggunakan

pendekatan aktif-partisipatif melalui demonstrasi, diskusi interaktif, dan praktik langsung secara berkelompok. Evaluasi dilakukan melalui observasi kualitatif dan pengukuran antusiasme serta keterlibatan siswa dalam menyelesaikan tantangan robotika. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan signifikan dalam minat belajar, kemampuan berpikir logis, serta kreativitas siswa. Respons dari guru dan orang tua juga menunjukkan bahwa kegiatan ini relevan dan layak untuk diadopsi sebagai bentuk pembelajaran inovatif di jenjang sekolah dasar. Program ini memberikan bukti bahwa pembelajaran robotika dapat menjadi media efektif untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kritis dan kolaboratif sejak dini.

Kata Kunci: *kreativitas robotika, logika pemrograman, sekolah dasar, pengabdian masyarakat, workshop edukatif*

1. PENDAHULUAN

Era digital menuntut generasi muda dan siswa untuk tidak hanya menjadi pengguna teknologi, tetapi juga kreator yang memahami logika dan prinsip kerja di baliknya. Pembelajaran robotika telah terbukti mampu mengembangkan keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan kreativitas sejak usia dini. Sayangnya, pendekatan ini masih belum banyak diterapkan di tingkat sekolah dasar negeri, khususnya di lingkungan urban dengan keterbatasan akses, anggaran serta pendamping terhadap teknologi edukatif elektronik.

SDN Margorejo 1 Surabaya sebagai mitra kegiatan memiliki potensi besar dalam pengembangan pembelajaran berbasis teknologi. Melalui kegiatan pengabdian masyarakat ini, tim pelaksana menghadirkan program robotika ekstrakurikuler yang bertujuan untuk memperkaya pengalaman belajar siswa sekaligus membentuk fondasi keterampilan ektromekanis.

Robotika merupakan salah satu topik yang memiliki daya tarik tinggi bagi siswa karena menggabungkan elemen mekanika, elektronika, dan pemrograman dalam satu kesatuan pembelajaran yang utuh. Penggunaan robotika dalam pendidikan dasar terbukti mampu merangsang minat belajar serta meningkatkan kemampuan problem-solving dan kreativitas peserta didik. Pengenalan teknologi ini sejak dini memberikan fondasi penting dalam membentuk literasi digital dan kesiapan menghadapi tantangan era industri 4.0.

Program edukatif yang dilaksanakan di SDN Margorejo 1 Surabaya ini merupakan bentuk kegiatan ekstrakurikuler dalam kurikulum merdeka (Camellia et al., 2022) berbasis praktik yang difokuskan pada siswa kelas 5 sekolah dasar. Pemilihan jenjang ini didasarkan pada pertimbangan kesiapan kognitif, antusiasme terhadap teknologi, dan kemampuan dasar logika yang mulai berkembang secara aktif (Hendrik & Awal, 2022). Melalui delapan sesi yang berlangsung selama dua bulan, siswa diperkenalkan pada konsep dasar elektronika (Kridoyono et al., 2024), struktur dan komponen robot, serta praktik perakitan dan simulasi misi robot line follower secara bertahap.

Tujuan dari program ini adalah untuk menciptakan pengalaman belajar yang interaktif, menumbuhkan ketertarikan terhadap sains dan teknologi, serta melatih kemampuan kerja sama, logika, dan kreativitas siswa melalui pendekatan pembelajaran aktif. Kegiatan ini bertujuan mendeskripsikan perencanaan, pelaksanaan, serta hasil evaluasi program berbasis

observasi, umpan balik, dan analisis statistik sederhana guna menilai efektivitas kegiatan (Sukardi et al., 2024).

Pembelajaran Berbasis Praktik dan Proyek

Pembelajaran berbasis praktik (*hands-on learning*) merupakan pendekatan yang menempatkan siswa sebagai pelaku aktif dalam proses belajar, bukan sekadar penerima informasi (Friesel, 2007), proses belajar yang efektif terjadi ketika siswa mengalami secara langsung, merefleksikan pengalaman tersebut, dan kemudian mengkonseptualisasikan pengetahuan dari pengalaman yang diperoleh. Model pembelajaran ini sangat relevan diterapkan dalam pendidikan sains dan teknologi, karena memungkinkan siswa mengeksplorasi, menguji, dan menarik kesimpulan berdasarkan pengamatan nyata.

Pembelajaran berbasis proyek (*Project-Based Learning*) juga menjadi salah satu strategi yang efektif untuk mengembangkan keterampilan (Roziqin et al., 2018) abad ke-21, seperti berpikir kritis, kolaborasi, dan kreativitas. Dalam konteks robotika, siswa tidak hanya belajar teori komponen atau sistem, tetapi juga mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu dalam menyelesaikan suatu tantangan, seperti merakit robot atau memecahkan masalah teknis secara berkelompok (Aristawati & Budiyanto, 2017).

Robotika dalam Pendidikan Dasar

Robotika dalam pendidikan dasar berfungsi sebagai media pembelajaran interdisipliner yang mencakup aspek teknik, matematika, logika, dan desain kreatif (Ouyang & Xu, 2024). Beberapa studi menunjukkan bahwa penggunaan robot edukatif mampu meningkatkan keterlibatan siswa, motivasi belajar, serta pemahaman terhadap konsep sains yang kompleks. Selain itu, kegiatan robotika juga merangsang kemampuan logika melalui pemrograman berbasis perintah (*jika-maka*), sekaligus mengembangkan aspek sosial melalui kerja sama tim dalam proyek.

Robotika edukatif biasanya menggunakan komponen sederhana, seperti motor DC, sensor cahaya, dan mikrokontroler dasar, yang dirakit menggunakan kit edukatif agar sesuai dengan tingkat perkembangan anak. Dengan pendekatan yang menyenangkan, siswa dapat memahami prinsip kerja perangkat elektronik secara fungsional dan aplikatif, tanpa harus memahami kompleksitas teknis yang mendalam (Nurjanah & Choirunnisa, 2023).

Partisipasi Aktif dan Refleksi dalam Pembelajaran

Salah satu prinsip penting dalam pembelajaran modern adalah keterlibatan aktif peserta didik. Melalui pendekatan partisipatif, siswa didorong untuk bertanya, bereksperimen, dan menyampaikan pendapat. (Joseph Lawrance Syed, 2024) menyatakan bahwa pembelajaran terjadi secara optimal dalam zona perkembangan proksimal, yaitu ketika anak dibimbing dalam menyelesaikan tugas yang sedikit berada di atas kemampuan aktualnya. Pendampingan langsung dan interaksi sosial dalam kelompok kecil menjadi cara efektif untuk mencapai zona ini.

Refleksi harian juga memainkan peran penting dalam memperkuat pemahaman dan kesadaran metakognitif siswa. Kegiatan reflektif memungkinkan siswa meninjau kembali proses belajar mereka, mengenali hambatan, serta mengidentifikasi kemajuan yang telah dicapai. Dalam konteks kegiatan robotika, refleksi harian memberi ruang bagi siswa untuk mengekspresikan

pengalaman belajar dan menyusun strategi pemecahan masalah secara mandiri maupun kolektif.

2. METODE

2.1. Lokasi dan Sasaran

Kegiatan dilaksanakan setelah jam sekolah selesai dengan pilihan sukarela tanpa paksaan melalui angket untuk siswa yang berminat mengikuti kegiatan edukatif ini berlokasi di laboratorium SDN Margorejo 1 Surabaya dengan peserta siswa kelas 5 sebanyak 30 anak. Pemilihan kelas 5 didasarkan pada kesiapan kognitif dan antusiasme siswa terhadap kegiatan teknologi berbasis praktik dengan mengenalkan obyek robot agar siswa lebih tertarik dalam belajar yang target utamanya adalah kerja dasar penyusun robotic dapat mudah dipahami seperti rangkaian sensor, catu daya, actuator.

2.2. Rangkaian Kegiatan

Program ini berlangsung selama dua bulan (8 pertemuan mingguan), dengan struktur kegiatan sebagai berikut:

- **Pertemuan 1–2:** Pengenalan konsep dasar elektronika
- **Pertemuan 3–4:** Pengenalan konsep dasar robotika dan komponen robot sederhana (motor, sensor, controller).
- **Pertemuan 5–6:** Praktik perakitan robot line follower skala kecil menggunakan kit edukatif.
- **Pertemuan 7–8:** Simulasi tantangan kreatif (rintangan garis, misi navigasi) dan pameran hasil karya.



Gambar 1. Pembelajaran elektronika dasar

Pada gambar 1 tentang elektronika dasar dalam menggerakkan actuator membuat siswa muncul ketertarikan dalam bidang elektronik seperti membuat roda berfungsi atau kipas kincir yang dapat membangkitkan energy, kegiatan ini dilakukan sebelum masuk ke penyusunan robotika.

2.3. Metode Penyampaian

Kegiatan disampaikan dengan metode workshop partisipatif, mencakup:

- **Demonstrasi alat dan konsep**
Kegiatan melalui pendekatan workshop yang bersifat partisipatif untuk peserta tidak hanya menjadi pendengar pasif, tetapi terlibat bertindak aktif dalam setiap tahapan pembelajaran. Metode demonstrasi siswa diperkenalkan langsung pada perangkat yang digunakan beserta penjelasan fungsi kerja dan prinsip kerja serta konsep teknologinya. Pendampingan dilakukan secara langsung, sehingga peserta dapat mengamati, bertanya, dan mencoba mengoperasikan alat secara terbimbing.
- **Praktik langsung secara berkelompok**
Praktik dalam kelompok kecil menumbuhkan kerjasama dalam perhitungan dan keputusan. Setelah memperoleh pemahaman dasar dari sesi demonstrasi, siswa dikelompokkan beberapa tim untuk mengerjakan tugas praktik menggunakan alat yang sudah dikenal sebelumnya. Dalam kerja kelompok ini, setiap anggota diberi peran aktif, seperti merancang, merakit, atau menguji perangkat, sehingga kolaborasi dan komunikasi antarpeserta menjadi bagian penting dari proses belajar. Fasilitator berperan sebagai pendamping yang memberikan arahan jika diperlukan, namun tetap memberikan ruang bagi peserta untuk mengeksplorasi dan memecahkan masalah secara mandiri.
- **Tanya jawab dan refleksi harian**
Sesi tanya jawab dan refleksi harian menjadi bagian penutup setiap hari kegiatan. Dalam sesi ini, peserta diberikan kesempatan untuk mengajukan pertanyaan terkait materi yang telah disampaikan maupun pengalaman yang mereka alami selama praktik. Kegiatan ini juga dilengkapi dengan refleksi, di mana peserta diajak untuk menyampaikan pemahaman, kesan, tantangan, dan hal-hal baru yang mereka pelajari. Refleksi dapat dilakukan secara lisan maupun tertulis, baik secara individu maupun kelompok, untuk memberikan ruang introspeksi terhadap proses belajar yang telah berlangsung.
- **Penilaian informal melalui observasi dan kuis ringan**
Penilaian dalam kegiatan ini dilakukan secara informal melalui dua pendekatan utama, yaitu observasi langsung dan kuis ringan. Selama kegiatan berlangsung, fasilitator mengamati keterlibatan peserta, kemampuan bekerja sama, cara menyelesaikan tugas, serta pemahaman terhadap materi yang diberikan. Selain itu, di akhir sesi atau pada waktu tertentu, peserta diberi kuis ringan yang bersifat non-tekanan, baik dalam

bentuk pertanyaan lisan, lembar kerja singkat, maupun permainan edukatif, guna mengukur sejauh mana materi telah diserap. Penilaian ini tidak dimaksudkan untuk memberi nilai angka, melainkan sebagai alat pemantau kemajuan peserta secara umum.

3. HASIL DAN DISKUSI

Pelaksanaan kegiatan ekstrakurikuler robotika di SDN Margorejo 1 Surabaya dievaluasi secara menyeluruh melalui tiga indikator utama: (1) antusiasme dan partisipasi siswa, (2) peningkatan kemampuan logika dan kreativitas, serta (3) dampak terhadap lingkungan belajar. Evaluasi dilakukan dengan metode observasi langsung, wawancara semi-struktur, serta umpan balik dari guru dan orang tua.

3.1 Antusiasme dan Partisipasi Siswa

Seiring berjalannya sesi workshop, partisipasi siswa mengalami peningkatan yang cukup signifikan. Jumlah peserta yang semula hanya 7 orang pada pertemuan pertama, meningkat menjadi 20 orang di pertemuan keempat. Peningkatan ini terjadi setelah siswa mulai tertarik dengan kegiatan praktis seperti menggerakkan motor DC menggunakan baterai dan merakit robot sederhana. Siswa menunjukkan ketertarikan tinggi, ditandai dengan keaktifan mereka dalam bertanya, mencoba sendiri, serta berdiskusi dengan teman saat mengalami hambatan teknis (Tabel 1). Aspek ini menunjukkan bahwa pendekatan berbasis praktik mampu menumbuhkan motivasi belajar secara intrinsik.

Tabel 1. Evaluasi Antusiasme dan Partisipasi Siswa

Aspek Evaluasi	Indikator Pengamatan	Temuan
Jumlah Peserta	Perubahan jumlah peserta dari awal hingga akhir program	Naik dari 7 menjadi 20 siswa
Respons terhadap kegiatan	Keaktifan bertanya dan bereksperimen	Tinggi
Motivasi dan keterlibatan	Keterlibatan aktif dalam kelompok	Stabil dan meningkat setiap sesi
Ketertarikan terhadap materi	Rasa ingin tahu terhadap fungsi robot dan komponennya	Sangat tinggi, terutama pada bagian aktuator

3.2 Peningkatan Kemampuan Logika dan Kreativitas

Melalui kegiatan ini, siswa mulai memahami konsep dasar logika pemrograman visual. Mereka mampu merancang alur sederhana seperti: "jika sensor mendeteksi garis hitam, maka robot harus berbelok." Selain itu, dalam beberapa sesi, siswa menunjukkan kreativitas saat merancang solusi atas masalah teknis yang muncul, seperti mengatur ulang posisi sensor atau

mengganti desain roda agar robot bergerak lebih stabil. Beberapa siswa bahkan menunjukkan inisiatif melakukan eksplorasi mandiri, misalnya dengan mencoba sensor berbeda, atau menambahkan dekorasi pada struktur robot. Adapun aspek evaluasi dan indikator dari kemampuan logika terdapat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Evaluasi Kemampuan Logika dan Kreativitas

Aspek Evaluasi	Indikator	Temuan
Pemahaman logika dasar	Mampu menjelaskan alur perintah robot	88% siswa mampu menjelaskan secara mandiri
Problem solving	Mampu mencari solusi saat terjadi kesalahan	72% mampu mengatasi tanpa bantuan guru
Eksplorasi dan eksperimen	Mencoba sensor baru atau struktur baru	56% menunjukkan inisiatif eksplorasi
Kreativitas visual	Desain robot yang estetik dan variatif	40% menunjukkan kreativitas dalam tampilan robot

3.3 Dampak terhadap Lingkungan Belajar

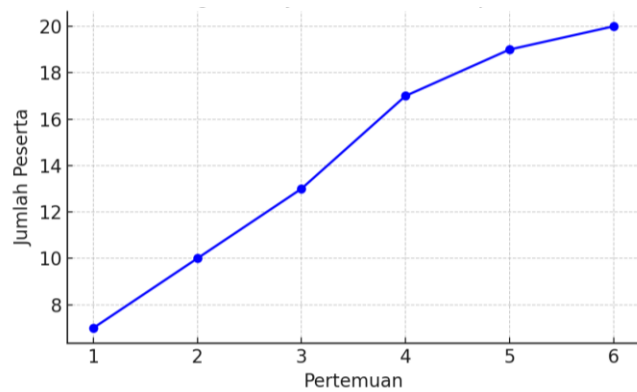
Kegiatan ini juga memberikan dampak positif terhadap suasana belajar siswa secara keseluruhan. Guru kelas mengamati bahwa siswa yang mengikuti program ini menjadi lebih percaya diri, inovatif, aktif dalam diskusi, dan memiliki kemampuan kerja sama yang meningkat. Orang tua memberikan umpan balik positif karena anak-anak mereka terlihat lebih bersemangat pulang sekolah, serta memiliki aktivitas positif yang menggantikan waktu bermain gadget. Adapun evaluasi dampak lingkungan belajar siswa ada pada Tabek 3.

Tabel 3. Evaluasi Dampak Lingkungan Belajar

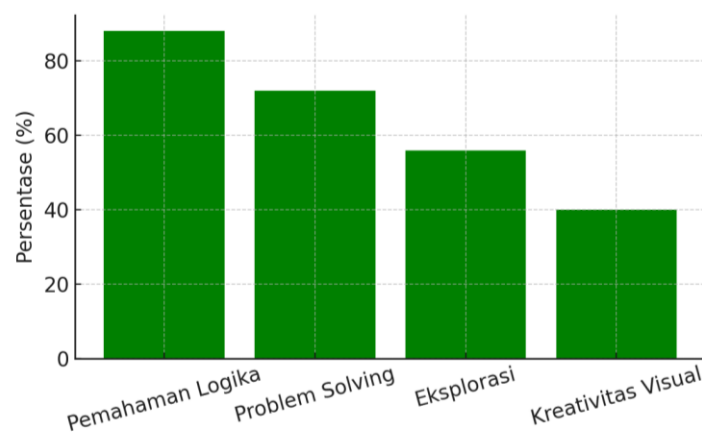
Pihak yang Memberi Umpan Balik	Aspek yang Dirasakan	Temuan
Guru	Kepercayaan diri dan kerja sama siswa	Meningkat, terutama dalam kerja kelompok
Orang tua	Perubahan perilaku di rumah	Anak lebih fokus, tertarik mengulang eksperimen
Siswa	Kepuasan terhadap kegiatan	96% ingin mengikuti kembali jika ada sesi lanjutan

3.4 Simpulan Evaluasi Program

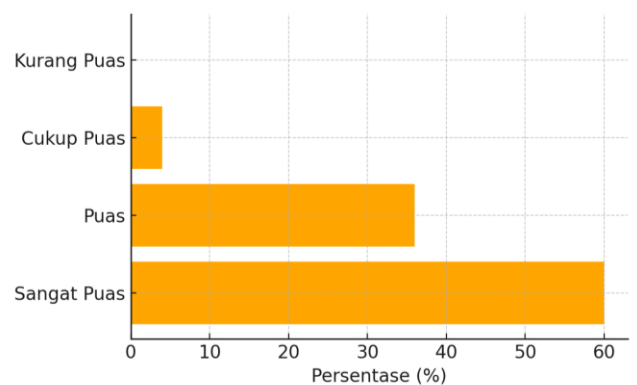
Berdasarkan analisis terhadap ketiga aspek utama, program workshop robotika telah berhasil memberikan pengalaman belajar yang bermakna bagi siswa sekolah dasar. Antusiasme yang tinggi, peningkatan kemampuan berpikir logis, serta dampak positif terhadap lingkungan belajar menunjukkan bahwa pendekatan ini sangat potensial untuk diintegrasikan dalam kegiatan ekstrakurikuler secara berkelanjutan. Hal ini ditampilkan pada Gambar 2-4 berikut.



Gambar 2. Grafik Peningkatan Jumlah Peserta per Pertemuan



Gambar 3. Grafik Evaluasi Kemampuan Logika dan Kreativitas



Gambar 4. Grafik Kepuasan Siswa terhadap Kegiatan

3.5 Ringkasan Analisis Statistik Sederhana

Berdasarkan hasil grafik dan data kuantitatif, terjadi peningkatan konsisten dalam jumlah partisipan dari minggu ke minggu. Korelasi ini mencerminkan adanya pengaruh positif dari pendekatan pembelajaran berbasis praktik terhadap ketertarikan siswa. Persentase keberhasilan dalam memahami logika dasar robotika mencapai 88%, sementara kemampuan problem-solving mencapai 72%. Hal ini mengindikasikan bahwa mayoritas siswa mampu menginternalisasi materi dengan baik. Pada aspek kepuasan, 96% siswa menyatakan puas hingga sangat puas terhadap kegiatan, yang menunjukkan efektivitas program dalam menciptakan pengalaman belajar yang menyenangkan dan bermakna.

4. KESIMPULAN

Kegiatan workshop robotika yang dilaksanakan sebagai program ekstrakurikuler di SDN Margorejo 1 Surabaya berhasil memberikan dampak positif terhadap penguatan keterampilan abad ke-21 pada siswa, khususnya dalam aspek logika, kreativitas, dan pemecahan masalah. Selama enam kali pertemuan, jumlah partisipan menunjukkan tren peningkatan, mencerminkan tumbuhnya minat siswa terhadap pembelajaran berbasis teknologi.

Observasi langsung dan dokumentasi karya menunjukkan bahwa siswa mulai memahami konsep logika sederhana dalam pemrograman robot, mampu berkolaborasi dalam tim, dan aktif mengeksplorasi solusi secara kreatif. Data kuesioner juga menunjukkan tingkat kepuasan yang tinggi, dengan lebih dari 90% siswa merasa puas dan terlibat secara aktif dalam setiap sesi kegiatan.

Dukungan dari guru dan orang tua memperkuat bahwa program ini layak untuk diintegrasikan secara berkelanjutan dalam pembelajaran sekolah dasar. Secara keseluruhan, kegiatan ini membuktikan bahwa pengenalan robotika sejak dini dapat menjadi media efektif dalam menumbuhkan keterampilan berpikir kritis dan kolaboratif anak-anak di era digital.

DAFTAR PUSTAKA

- Aristawati, F. A., & Budiyanto, C. (2017). Penerapan Robotika Dalam Pembelajaran STEM:Kajian Pustaka. *Prosiding Seminar Nasional UNS Vocational Day*, 2, 440–446. <https://jurnal.uns.ac.id/uvd/article/download/15854/pdf>
- Camellia, C., Alfandra, A., El Faisal, E., Setiyowati, R., & Sukma, U. R. (2022). Pendampingan dan Pengenalan Kurikulum Merdeka Bagi Guru. *Satwika: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(2), 63–74. <https://doi.org/10.21009/satwika.020201>
- Friesel, A. (2007). Learning robotics by combining the theory with practical design and competition in undergraduate engineering education. *Intelligent Automation and Soft*

- Computing*, 13(1), 93–103. <https://doi.org/10.1080/10798587.2007.10642953>
- Hendrik, B., & Awal, H. (2022). Pengenalan Teknologi Robot Pada Anak Sekolah Dasar. *Jurnal PKM BANGSA*, 1(1), 46–52. <https://rcf-indonesia.org/jurnal/index.php/bangsa>
- Joseph Lawrance Syed, P. (2024). Why Robotics for Children? A Case Study on Middle and High School Students Learning Robotics in Summer Camp. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, 13(1), 982–990. <https://doi.org/10.21275/sr24112134640>
- Kridoyono, A., Sidqon, M., Yunanda, A. B., & Kusnanto, G. (2024). *Elektronika Praktis untuk Siswa Sekolah Dasar*. 7, 29–37.
- Nurjanah, N. E., & Choirunnisa. (2023). Robotics For The Development of Preschool Children's Creativity Novita. *Jurnal Smart Paud*, 6(1), 1–11. <https://smartpaud.uho.ac.id>
- Ouyang, F., & Xu, W. (2024). The effects of educational robotics in STEM education: a multilevel meta-analysis. *International Journal of STEM Education*, 11(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-024-00469-4>
- Roziqin, M. K., Lesmono, A. D., & Bachtiar, R. W. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Based Learning) Terhadap Minat Belajar Dan Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Pembelajaran Fisika Di Sman Balung. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 7(1), 108. <https://doi.org/10.19184/jpf.v7i1.7232>
- Sukardi, Setyawan, H., Risfendra, Usmeldi, & Yanto, D. T. P. (2024). Effectiveness of Robotic Technology in Vocational Education: A Meta-Analysis. *International Journal of Information and Education Technology*, 14(4), 521–532. <https://doi.org/10.18178/ijiet.2024.14.4.2073>