

## **MANAJEMEN KEGIATAN ROBOTIKA UNTUK MENINGKATKAN KREATIVITAS SISWA SEKOLAH DASAR**

**Lis Astuti<sup>\*1)</sup>, Triyanto<sup>2)</sup>, Karsono<sup>3)</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Magister PGSD, Sekolah Pascasarjana, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia

*\*Penulis korespondensi*

*e-mail: lisastuti@student.uns.ac.id*

### *Article history:*

*Submitted: June 6<sup>th</sup>, 2025; Revised: June 20<sup>th</sup>, 2025; Accepted: July 3<sup>th</sup>, 2025; Published: July. 18<sup>th</sup>, 2025*

### **ABSTRAK**

Rendahnya keterampilan berpikir kreatif siswa sekolah dasar menimbulkan tantangan kritis dalam memenuhi tuntutan abad ke-21, yang menekankan inovasi dan pemecahan masalah. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan bagaimana pengelolaan kegiatan ekstrakurikuler robotika berkontribusi pada pengembangan kreativitas siswa secara sistematis dan kontekstual. Pendekatan kualitatif deskriptif digunakan menggunakan desain studi kasus eksplorasi yang dilakukan di SDN 4 Baturetno, Kecamatan Wonogiri. Data dikumpulkan melalui wawancara mendalam, pengamatan non-partisipan, dan analisis dokumen, dan dianalisis secara tematik berdasarkan model Miles dan Huberman. Temuan tersebut mengungkapkan bahwa manajemen kegiatan robotika dilakukan secara kolaboratif dan reflektif melalui tiga tahapan utama: perencanaan berbasis minat, implementasi terstruktur menggunakan pembelajaran berbasis proyek, dan evaluasi berorientasi proses terhadap pemikiran kreatif siswa. Empat indikator kreativitas kefasihan, fleksibilitas, orisinalitas, dan elaborasi diamati meningkat secara konsisten melalui keterlibatan siswa dalam praktik robotika. Triangulasi data menegaskan bahwa keberhasilan program didukung oleh kepemimpinan sekolah yang kuat, infrastruktur yang memadai, dan strategi pendampingan adaptif. Penelitian ini menyimpulkan bahwa kreativitas siswa dapat dikembangkan melalui manajemen aktivitas robotika yang terstruktur dengan baik dan relevan secara kontekstual. Implikasinya menyoroti perlunya penguatan kapasitas manajerial sekolah dasar dalam merancang dan mengimplementasikan program ekstrakurikuler berbasis teknologi sebagai platform untuk menumbuhkan karakter inovatif dan adaptif siswa di era transformasi digital.

**Kata Kunci:** Kreativitas; robotika; ekstrakurikuler; sekolah dasar; manajemen pendidikan

### **PENDAHULUAN**

Abad ke-21 ditandai dengan meningkatnya kebutuhan akan keterampilan berpikir tingkat lanjut, dengan kreativitas berfungsi sebagai fondasi utama dalam mempersiapkan siswa untuk menghadapi tantangan global. Kurikulum Merdeka sebagaimana dituangkan dalam Permendikbudristek Nomor 12 Tahun 2024 menekankan pada pengembangan karakter dan kemampuan mahasiswa secara holistik melalui pembelajaran berdasarkan pengalaman dan pemecahan masalah. Salah satu strategi untuk mencapai hal tersebut adalah melalui kegiatan ekstrakurikuler yang menumbuhkan potensi, minat, dan

bakat siswa, khususnya di bidang kreativitas. Kreativitas dalam konteks pendidikan dasar dipahami sebagai kemampuan untuk menghasilkan ide-ide orisinal, fleksibel, dan rumit, yang dapat dikembangkan melalui kegiatan pemecahan masalah berbasis proyek. Menurut (Weiss & Wilhelm, 2022) perspektif ini, indikator kreativitas meliputi kelancaran, fleksibilitas, orisinalitas, dan elaborasi. Dalam kerangka ini, robotika sebagai kegiatan ekstrakurikuler tidak hanya menekankan aspek teknologi tetapi juga menantang siswa untuk berpikir sistematis, berinovasi, dan menciptakan

solusi nyata. Oleh karena itu, pengelolaan kegiatan ekstrakurikuler robotika yang terstruktur berperan strategis dalam pengembangan kreativitas siswa (Fitriani dkk., 2023; Salsabila dkk., 2025).

Kondisi di lapangan menunjukkan bahwa perkembangan kreativitas mahasiswa belum berjalan optimal. Hasil observasi di SDN 4 Baturetno menunjukkan rendahnya kepercayaan diri siswa dalam menyampaikan ide, keterbatasan kemampuan memecahkan masalah teknis selama praktik robotika, dan kurangnya variasi produk hasil kegiatan. Temuan ini sejalan dengan laporan Dalam Kerangka Berpikir Kreatif PISA, yang menunjukkan bahwa pelajar Indonesia masih tertinggal dalam indikator ekspresi ide yang kreatif, pengembangan solusi inovatif, dan fleksibilitas berpikir. Laporan tersebut menyoroti bahwa tantangan utama dalam pendidikan Indonesia bukan hanya penguasaan akademik, tetapi juga kurangnya kebiasaan berpikir kreatif dari tingkat dasar.

Kondisi ini menimbulkan persoalan konseptual tentang bagaimana kegiatan ekstrakurikuler harus dikelola agar tidak sekadar kegiatan yang saling melengkapi, melainkan menjadi ruang yang menumbuhkan perkembangan kreativitas siswa. Banyak sekolah menawarkan ekstrakurikuler robotika, tetapi pengelolannya belum dilakukan secara sistematis, mulai dari perencanaan yang lemah dan implementasi yang tidak konsisten hingga evaluasi yang tidak terintegrasi. Hal ini menciptakan kesenjangan antara potensi media robotika dan dampaknya yang sebenarnya terhadap kreativitas siswa.

Penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa robotika bermanfaat bagi keterampilan akademik dan teknis

siswa, serta pentingnya manajemen ekstrakurikuler terstruktur. Namun, belum ada penelitian yang secara khusus mengkaji bagaimana perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi kegiatan robotika dapat diintegrasikan untuk menumbuhkan kreativitas pada siswa sekolah dasar. Penelitian ini mengatasi kesenjangan ini dengan berfokus pada manajemen robotika berbasis proyek, yang telah terbukti efektif dalam mempromosikan empat indikator kreativitas, seperti yang diidentifikasi oleh Munandar: kelancaran, fleksibilitas, orisinalitas, dan elaborasi.

Penelitian sebelumnya lebih berfokus pada manfaat robotika pada kemampuan teknis, prestasi akademik, dan karakter (Kert dkk., 2020; Yang dkk., 2022), serta pentingnya manajemen ekstrakurikuler secara umum (Machynska, 2025; Rifky, 2023). Namun, belum ada penelitian yang secara khusus mengkaji bagaimana pengelolaan kegiatan robotika—termasuk perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi dapat diintegrasikan langsung untuk mendukung pengembangan kreativitas siswa sekolah dasar, khususnya dalam konteks sekolah umum.

Penelitian ini mendesak karena kurangnya kreativitas di kalangan mahasiswa Indonesia secara langsung berdampak pada rendahnya indeks inovasi nasional dan kesiapan mereka ke depan. Kebaruan dari penelitian ini terletak pada eksplorasi komprehensif pengelolaan kegiatan ekstrakurikuler robotika sebagai alat strategis untuk menumbuhkan kreativitas mahasiswa. Juga menerapkan indikator kreativitas berdasarkan teori Munandar dan berfokus pada sekolah dasar negeri yang belum banyak dikaji terkait kegiatan robotika. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji secara menyeluruh bagaimana manajemen

ekstrakurikuler robotika dapat diarahkan untuk menumbuhkan kreativitas siswa secara sistematis dan berkelanjutan.

Pentingnya penelitian ini terletak pada kontribusinya dalam memperkuat fondasi pengelolaan pendidikan berbasis teknologi di tingkat sekolah dasar. Secara teoritis, penelitian ini memperluas pembahasan tentang mengintegrasikan kegiatan robotika dan pengembangan kreativitas dalam kerangka manajemen pendidikan. Secara praktis, temuan tersebut

dapat menjadi acuan bagi kepala sekolah, guru, dan pembina ekstrakurikuler dalam merancang strategi pelaksanaan kegiatan robotika yang bertujuan untuk meningkatkan keterampilan kreatif siswa. Dengan pendekatan manajerial yang sistematis, kegiatan ekstrakurikuler robotika tidak hanya dapat beradaptasi dengan era digital tetapi juga transformatif dalam membentuk lanskap inovatif Indonesia di masa depan.

## **METODE**

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif, disusun sebagai studi kasus eksplorasi, untuk mengkaji secara menyeluruh bagaimana manajemen ekstrakurikuler robotika dipraktikkan dalam mengembangkan kreativitas siswa di SDN 4 Baturetno, Wonogiri. Dasar pemilihan sekolah didasarkan dari Keunikan Program Ekstrakurikuler SDN 4 Baturetno merupakan satu-satunya sekolah dasar negeri di Kecamatan Baturetno yang menyelenggarakan kegiatan ekstrakurikuler robotika. Keunikan ini menjadikan sekolah tersebut sebagai kasus yang representatif untuk mengkaji implementasi manajemen ekstrakurikuler robotika di tingkat sekolah dasar. Metode ini menawarkan pemahaman yang lebih dalam tentang proses sosial, dinamika kepemimpinan, dan peran guru dan siswa dalam konteks alami kegiatan ekstrakurikuler. Fokus eksplorasi bertujuan untuk menganalisis bagaimana perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi kegiatan robotika dilakukan, serta bagaimana kegiatan ini mendorong pengembangan indikator kreativitas mahasiswa, termasuk kefasihan ide,

fleksibilitas gerakan, orisinalitas, dan elaborasi.

Lokasi penelitian dipilih secara sengaja berdasarkan fitur kontekstual sekolah, khususnya sebagai satu-satunya sekolah dasar negeri di Distrik Baturetno yang menawarkan kegiatan ekstrakurikuler robotika dan menunjukkan komitmen terhadap pembelajaran inovatif. Peneliti melibatkan kepala sekolah, guru kelas, pelatih robotika, dan lima belas siswa dari kelas V dan VI sebagai informan kunci. Data dikumpulkan melalui observasi non-partisipatif, wawancara mendalam semi-terstruktur, dan tinjauan dokumen perencanaan, laporan kegiatan, dan dokumentasi produk terkait proyek mahasiswa.

Instrumen penelitian dikembangkan berdasarkan indikator kreativitas, seperti yang digariskan oleh *Guilford*, dan disesuaikan dengan konteks pembelajaran berbasis proyek. Kisi-kisi instrumen disusun untuk mengarahkan pengumpulan data ke tiga aspek utama manajemen ekstrakurikuler perencanaan, implementasi, dan evaluasi, yang terkait langsung dengan empat indikator kreativitas. Para peneliti

menggunakan kisi instrumen seperti yang disajikan pada Tabel 1 di bawah ini.

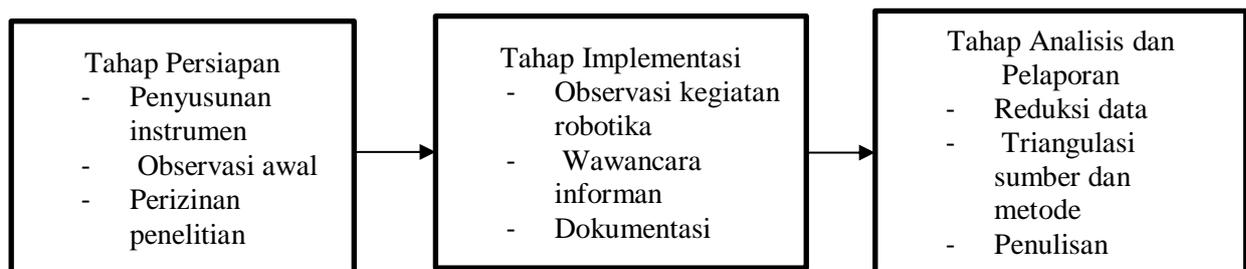
Tabel 1. Kisi Instrumen Penelitian

Aspek Penelitian	Indikator Kreativitas	Sumber Data
Perencanaan Ekstrakurikuler Robotika	Kefasihan berpikir dan menuangkan ide, fleksibilitas motorik, orisinalitas, elaborasi ide	Wawancara dengan kepala sekolah, guru, pelatih; Dokumen kurikulum, jadwal, bahan ajar
Implementasi Ekstrakurikuler Robotika	Kefasihan berpikir dan menuangkan ide, fleksibilitas motorik, orisinalitas, elaborasi ide	Pengamatan kegiatan; wawancara pelatih dan peserta; Dokumentasi praktik
Evaluasi Ekstrakurikuler Robotika	Kefasihan berpikir dan menuangkan ide, fleksibilitas motorik, orisinalitas, elaborasi ide	Wawancara dengan guru dan kepala sekolah; Analisis dokumen evaluasi dan catatan refleksi

Proses penelitian dibagi menjadi tiga tahap utama. Tahap pertama adalah persiapan, yang melibatkan persiapan instrumen, melakukan observasi awal, dan mendapatkan persetujuan dari sekolah. Tahap kedua adalah tahap implementasi, di mana data dikumpulkan melalui kegiatan observasi robotika (15 dan 22 Januari 2025), melakukan wawancara mendalam dengan kepala sekolah (24 Februari), pembina robotika (26 Februari), dan guru kelas (Februari-Maret 2025), serta mengumpulkan dokumen pendukung seperti modul pengajaran, foto proyek, dan catatan kemajuan siswa. Tahap ketiga adalah analisis dan pelaporan, yang terjadi bersamaan dengan pengkodean dan kategorisasi data menggunakan model Miles dan Huberman.

Prosedur penelitian ini dibagi menjadi tiga tahap utama: persiapan, implementasi, dan analisis. Tahap persiapan meliputi penyusunan instrumen

berdasarkan indikator kreativitas Munandar, melakukan observasi awal, dan mendapatkan perizinan dari sekolah. Tahap implementasi dilakukan dari Januari hingga Maret 2025, yang meliputi pengamatan kegiatan robotika di SDN 4 Baturetno, melakukan wawancara mendalam dengan kepala sekolah, pembina robotika, dan guru kelas, serta mengumpulkan dokumen seperti modul pengajaran, foto proyek, dan catatan perkembangan siswa. Tahap analisis dilakukan secara tematik menggunakan model Miles dan Huberman, yang meliputi reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan induktif. Keabsahan data dipastikan melalui triangulasi metode (observasi, wawancara, dokumentasi) dan sumber (kepala sekolah, guru, pelatih, siswa), serta pengecekan anggota untuk memastikan interpretasi sesuai dengan kondisi lapangan. Berikut ialah bagan alir tahap penelitian:



Gambar 1. Bagan alir penelitian

Analisis data dilakukan secara interaktif dan tematik dalam tiga tahap utama: pengurangan data, penyajian, dan penarikan kesimpulan. Pengurangan data melibatkan penyaringan data yang relevan terkait dengan tiga aspek manajemen dan empat indikator kreativitas. Penyajian data menggunakan narasi tematik dan tabel ringkasan untuk mengidentifikasi pola yang menghubungkan praktik manajemen dengan pencapaian kreatif. Kesimpulan diturunkan secara induktif dan divalidasi melalui triangulasi sumber dan pemeriksaan anggota dengan informan kunci untuk memastikan akurasi interpretasi. Strategi validitas melibatkan penggabungan metode (observasi, wawancara, dokumentasi) dan sumber (kepala sekolah, pelatih, guru, siswa) untuk mengembangkan pemahaman yang komprehensif dan kredibel tentang manajemen ekstrakurikuler robotika dan pengaruhnya terhadap kreativitas siswa.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **1.1 Perencanaan Kegiatan Ekstrakurikuler Robotika**

Perencanaan program ekstrakurikuler robotika di SDN 4 Baturetno menempati posisi strategis dalam mengelola kegiatan pengembangan potensi mahasiswa. Kepala sekolah dengan jelas menetapkan arah tujuan program untuk memfasilitasi mahasiswa yang memiliki minat dan potensi di bidang teknologi dan kreativitas. Kepala sekolah menekankan: *"Mengembangkan potensi siswa yang memiliki apa yang mereka miliki, memiliki kecenderungan dalam karakteristik tersebut, yang semangatnya ada"* (RS, 19 Februari 2025). Penentuan arah tujuan program tidak dilakukan secara sepihak, melainkan melalui diskusi bersama antara kepala sekolah dan pembina robotika untuk

Validitas data dikonfirmasi melalui triangulasi sumber, yang melibatkan perbandingan informasi antar informan dan metode, serta konfirmasi kembali temuan dengan peserta untuk memastikan bahwa interpretasi peneliti selaras dengan pengalaman lapangan mereka. Strategi ini menjamin bahwa data yang dikumpulkan kredibel, otentik, dan secara akurat mewakili situasi empiris yang sebenarnya. Akibatnya, pendekatan ini mengarah pada sintesis temuan yang menarik dan kontekstual mengenai bagaimana proses manajerial robotika secara praktis dapat mendukung pengembangan kreativitas peserta didik dalam kerangka pendidikan abad ke-21. Penelitian ini memberikan kontribusi praktis dalam merancang kebijakan manajemen ekstrakurikuler dan memperkaya diskusi ilmiah tentang pendidikan berbasis teknologi di tingkat sekolah dasar.

menyelaraskan orientasi kebijakan dan pelaksanaan kegiatan.

Pemilihan peserta ekstrakurikuler robotika berfokus pada minat dan kesiapan kognitif siswa, bukan pada kriteria akademik yang kaku. Kepala sekolah dan guru pembimbing mengarahkan seleksi kepada siswa kelas 5 dan 6 yang menunjukkan minat nyata terhadap kegiatan teknologi. Pelatih robotika menjelaskan: *"Peserta yang kami ambil dari kelas 5 dan 6, untuk kelas 5 dan 6, untuk berpikir dapat dikembangkan"* (JTH, 20 Februari 2025). Guru kelas juga menegaskan prinsip seleksi terbuka: *"Tidak ada kriteria khusus, karena hanya siswa yang tertarik yang berpartisipasi"* (ESR, 25

Februari 2025). Pendekatan seleksi berbasis minat memberikan ruang untuk partisipasi sukarela dan termotivasi intrinsik, sehingga mendukung iklim belajar yang lebih aktif

dan berorientasi pada pengembangan diri. Penjabaran aspek-aspek utama perencanaan tersebut dapat dilihat pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Komponen Perencanaan Kegiatan Ekstrakurikuler Robotika

Aspek Perencanaan	Strategi Implementasi	Temuan Utama
Penetapan Tujuan	Diskusi kolaboratif antara kepala sekolah dan pelatih	Mengembangkan potensi teknologi dan kreativitas siswa
Target Peserta	Siswa di kelas 5-6 tertarik dengan teknologi	Tidak ada kriteria akademik yang kaku, seleksi berbasis minat
Perencanaan Anggaran	Sponsor eksternal dan jaringan pribadi	Pendanaan non-BOS, pembelian fleksibel berbasis proyek
Persiapan Infrastruktur	Ruang khusus, internet, penyimpanan peralatan	Fasilitas yang memadai meskipun ada keterbatasan anggaran
Penunjukan Pembangun	Seleksi berdasarkan kompetensi dan karakter	Staf internal dengan pengetahuan robotika otodidak
Penjadwalan	Rabu sore, sesi 1 jam	Waktu yang fleksibel menghindari konflik program akademik

Perencanaan anggaran dalam kegiatan robotika menghadirkan tantangan tersendiri karena tidak termasuk dalam alokasi anggaran sekolah reguler. Kepala sekolah mencari pendanaan alternatif dari jaringan swasta dan sponsor eksternal untuk mendukung kelangsungan kegiatan. Kepala sekolah menegaskan: *"Anggaran adalah anggaran, apa namanya, non-pembiayaan dari BOS. Temukan pihak kedua"* (RS, 19 Februari 2025). Pendanaan untuk kegiatan tidak disusun setiap tahun, tetapi fleksibel sesuai dengan kebutuhan proyek yang sedang berlangsung. Hasil analisis dokumen menunjukkan tidak adanya dokumen alokasi formal, yang mengindikasikan ketergantungan program pada sumber pendanaan yang tidak teratur.

Persiapan infrastruktur menunjukkan komitmen sekolah untuk menyediakan fasilitas yang relevan meskipun dana terbatas. Sekolah menyediakan ruangan

khusus, jaringan internet, dan penyimpanan perangkat sebagai penunjang utama kegiatan robotika. Pelatih robotika menyatakan: *"Untuk fasilitas sekolah menyediakan ruangan, komponen dan juga menyediakan fasilitas dan prasarana apa pun yang dibutuhkan untuk ekstra robotika"* (JTH, 20 Februari 2025). Sekolah mengandalkan pasar online sebagai sumber pengadaan karena tidak tersedianya pemasok lokal. Perangkat robotika seperti kit Arduino, sensor, kabel, dan baterai telah tersedia sebagai hasil dari implementasi proyek sebelumnya.

Penunjukan pembina kegiatan robotika didasarkan pada pertimbangan kompetensi dan ketersediaan sumber daya internal sekolah. Kepala sekolah menunjuk Jarot Tri Hermawan karena penguasaan teknologi otodidak dan pemahaman tentang karakteristik siswa. Kepala sekolah menjelaskan: *"Yang jelas adalah bahwa*

*Jarot adalah manusia internal, lebih tahu tentang karakteristik anak-anak. Yang kedua gratis"* (RS, 19 Februari 2025). Pelatih mendapatkan keterampilan dari aktivitas mandiri dan partisipasi dalam komunitas robotika Solo Raya. Strategi penunjukan ini mempertimbangkan efisiensi anggaran dan efektivitas pembinaan.

Penjadwalan kegiatan robotika memperhitungkan keseimbangan antara kegiatan akademik dan non akademik mahasiswa. Sekolah menetapkan sesi

robotika setiap Rabu sore selama satu jam sebagai bentuk integrasi waktu aktivitas tanpa mengganggu pembelajaran utama. Pelatih robotika mengatakan: *"Untuk jadwal kegiatan di SD 4, robotika ekstra dijadwalkan setiap hari Rabu, untuk saat ini hanya 1 jam"* (JTH, 20 Februari 2025). Jadwal ini fleksibel sehingga dapat disesuaikan jika terjadi tumpang tindih dengan kegiatan sekolah lainnya. Waktu yang ditetapkan dinilai cukup proporsional untuk menjaga fokus dan keterlibatan siswa sekolah dasar.

Tabel 3. Matriks Triangulasi Data Perencanaan Ekstrakurikuler Robotika

Komponen Perencanaan	Data Wawancara	Data Pengamatan	Bukti Dokumen	Hasil Triangulasi
Penetapan Tujuan	Kepala Sekolah dan pelatih mengkonfirmasi tujuan pengembangan kreativitas	Dokumen kurikulum berisi tujuan pengenalan teknologi	Kurikulum tertulis mencakup tujuan ekstrakurikuler robotika	Konsisten: Semua sumber validasi penetapan tujuan yang jelas
Perencanaan Anggaran	Tidak ada alokasi anggaran sekolah formal, mengandalkan sponsor	Tidak ada dokumen perencanaan anggaran yang diamati	Tidak adanya dokumen alokasi anggaran formal	Konsisten: Pendekatan pendanaan eksternal yang dikonfirmasi lintas sumber
Persiapan Infrastruktur	Fasilitas yang memadai dilaporkan oleh semua informan	Ruang, peralatan, dan konektivitas internet khusus diamati	Dokumentasi foto fasilitas dan peralatan	Konsisten: Kesiapan infrastruktur yang divalidasi
Penunjukan Pembangun	Penunjukan berbasis kompetensi yang dikonfirmasi	Surat penunjukan pembuat tersedia	Dokumen penunjukan supervisor resmi tersedia	Konsisten: Proses penunjukan formal yang didokumentasikan
Penjadwalan	Sesi Rabu sore dilaporkan	Dokumen jadwal aktivitas tersedia	Jadwal tertulis menunjukkan waktu dan penugasan pelatih	Konsisten: Proses penjadwalan sistematis yang dikonfirmasi
Seleksi Peserta	Kriteria berbasis minat ditekankan	Tidak ada dokumen seleksi khusus	Tidak adanya dokumentasi kriteria seleksi yang kaku	Konsisten: Pendekatan berbasis nilai inklusif divalidasi

Analisis triangulasi menunjukkan bahwa perencanaan program robotika di SDN 4 Baturetno dilakukan secara komprehensif meskipun sumber daya terbatas. Kepala sekolah menampilkan kepemimpinan strategis melalui penetapan tujuan yang jelas dan organisasi sumber

daya pendukung yang adaptif. Guru memahami arah program dan menunjukkan kesadaran akan kriteria pemilihan peserta. Dokumen sekolah menunjukkan bukti pengadaan peralatan dan kesiapan fasilitas yang mendukung kelangsungan program. Ketiga sumber data tersebut

mengkonfirmasi keselarasan informasi dan memperkuat kesimpulan bahwa sekolah menerapkan pendekatan sistematis dalam tahap perencanaan. Praktik dokumentasi

informal mencerminkan model manajemen fleksibel yang relevan dalam konteks operasional sekolah dasar di daerah pedesaan.

## 1.2 Pelaksanaan Kegiatan Ekstrakurikuler Robotika

Pelaksanaan kegiatan ekstrakurikuler robotika di SDN 4 Baturetno menerapkan pendekatan pembelajaran berbasis proyek yang terstruktur. Pembimbing kegiatan merancang kegiatan berdasarkan model pembelajaran berbasis proyek untuk mengembangkan kreativitas siswa secara sistematis. Pelatih menjelaskan: "Model pembelajaran yang kami gunakan menggunakan pembelajaran berbasis proyek, jadi setiap kali kami memasuki pembelajaran, harus ada proyek seperti proyek A, proyek B, dan proyek C" (JTH, 20 Februari 2025). Setiap proyek dirancang untuk menyesuaikan tingkat perkembangan siswa sekolah dasar sambil secara bertahap mendorong keterampilan berpikir kreatif.

Pemantauan kehadiran peserta dilakukan secara manual namun konsisten

sepanjang kegiatan. Supervisor menggunakan daftar kehadiran tertulis sebagai alat untuk mencatat kehadiran siswa di setiap pertemuan. Pelatih menyatakan: "*Untuk pemantauan kehadiran, seperti halnya anak-anak sekolah kami biasanya menggunakan kehadiran manual untuk saat ini*" (JTH, 20 Februari 2025). Guru kelas membenarkan sistem dan menyatakan: "*Ya, saya tahu karena ada daftar peserta untuk robotika ekstra*" (ESR, 25 Februari 2025). Komunikasi dilakukan antara sekolah dan orang tua untuk memastikan alasan ketidakhadiran siswa dan memberikan dukungan untuk menjaga keterlibatan yang optimal.

Tabel 4. Komponen Penyelenggaraan Kegiatan Ekstrakurikuler Robotika

Aspek Implementasi	Metode Implementasi	Temuan Utama
Model Pembelajaran	Pembelajaran terstruktur berbasis proyek	Proyek bertahap sesuai dengan perkembangan siswa
Pemantauan Kehadiran	Daftar kehadiran manual, komunikasi orang tua	Tingkat kehadiran 80%, ketidakhadiran tindak lanjut
Pengiriman Bahan	Ceramah, diskusi, praktik, tanya jawab	Kombinasi teoretis-praktis dengan PPT dan media video
Media Pembelajaran	PPT, video YouTube, komponen robotika	Media visual dan pembelajaran langsung
Praktik Manufaktur	Bimbingan belajar langsung, kerja kelompok	Teori:rasio praktik = 1:2 dalam tiga pertemuan
Motivasi dan Bimbingan	Penghargaan, umpan balik positif, bantuan individu	Bantuan pribadi dan sistem penghargaan

Penyampaian materi dalam kegiatan robotika memanfaatkan kombinasi metode pembelajaran yang dirancang untuk memenuhi beragam gaya belajar siswa.

Dosen pembimbing kegiatan menyampaikan materi dengan menggunakan empat pendekatan utama, yaitu ceramah, diskusi, praktik pembuatan

robot, dan sesi tanya jawab. Dosen pembimbing menjelaskan: "*Untuk penyampaian materi kami menggunakan satu metode perkuliahan, yang kedua menggunakan diskusi antar mahasiswa dan juga praktik ketiga membuat robot dan yang keempat adalah sesi tanya jawab*" (JTH, 20 Februari 2025). Guru kelas menambahkan bahwa PowerPoint juga digunakan sesekali, meskipun latihan tetap menjadi bagian yang dominan. Pendekatan multimoda ini memfasilitasi pemahaman konseptual serta aplikasi praktis langsung.

Media pembelajaran yang digunakan selama kegiatan menunjukkan keragaman dan relevansi konten robotika. Pelatih menggunakan PowerPoint, video dari YouTube, serta komponen fisik seperti sensor dan modul Arduino sebagai bagian dari proses pembelajaran. Pelatih menyatakan: "*Biasanya saya di SD 4 menyampaikan materi untuk pertama kalinya menggunakan PPT, yang kedua adalah video dan juga menggunakan komponen robotika*" (JTH, 20 Februari 2025). Guru kelas membenarkan variasi dan mengatakan bahwa media visual dan praktis digunakan secara bergantian. Ragam media ini memperkuat pemahaman visual dan kinestetik siswa SD yang memiliki kecenderungan belajar melalui pengalaman konkret.

Praktik perakitan robot proporsional sehingga siswa mendapatkan pengalaman langsung yang optimal. Pelatih membagi waktu antara teori dan praktik dengan membandingkan satu sesi teori dengan dua sesi latihan. Pelatih menjelaskan: "*Kami melakukan berbagi teori dan praktik, misalnya, dalam tiga pertemuan satu materi dan dua praktik*" (JTH, 20 Februari 2025). Bantuan individu diberikan agar mahasiswa tidak merasakan kesulitan saat berkumpul. Guru kelas menambahkan

bahwa siswa diberikan contoh terlebih dahulu sebelum memulai latihan agar prosesnya berjalan dengan lancar. Strategi ini memastikan bahwa setiap siswa memahami alur kerja dan dapat menyelesaikan proyek mereka secara mandiri.

Strategi motivasi dan bimbingan dikembangkan secara sistematis untuk menjaga keterlibatan dan semangat mahasiswa. Pembimbing memberikan token sederhana kepada siswa sebagai bentuk penguatan positif atas keberhasilan mereka dalam menjawab pertanyaan atau menyelesaikan perakitan robot. Pelatih menjelaskan: "*Untuk motivasi pertama, ketika siswa dapat menjawab pertanyaan atau dapat merakit robot dengan baik, kami memberikan semacam hadiah agar siswa dapat termotivasi*" (JTH, 20 Februari 2025). Kepala sekolah menambahkan bentuk motivasi pribadi bagi siswa yang kurang antusias. Pendekatan ini menumbuhkan lingkungan belajar yang mendukung dan mendorong siswa untuk terus berpartisipasi aktif.

Dokumentasi kegiatan pelaksanaan dilakukan secara konsisten untuk mendukung evaluasi dan pelaporan program. Pelatih mencatat proses dan hasil kegiatan menggunakan foto, laporan kemajuan, dan media sosial. Setiap sesi didokumentasikan melalui pekerjaan siswa dan kegiatan yang sedang berlangsung. Guru membagikan perkembangan ini kepada orang tua melalui kelompok komunikasi. Catatan individu disusun untuk memantau kemajuan setiap peserta secara berkelanjutan. Strategi ini mencerminkan perhatian terhadap kualitas implementasi, serta keterlibatan pemangku kepentingan, dalam mendukung keberhasilan program.

Tabel 5. Matriks Triangulasi Data Implementasi Ekstrakurikuler Robotika

Komponen Implementasi	Data Wawancara	Data Pengamatan	Bukti Dokumen	Hasil Triangulasi
Model Pembelajaran	Pembelajaran berbasis proyek dikonfirmasi oleh pelatih	Aktivitas berbasis proyek diamati	Modul pengajaran pembelajaran robotika tersedia	Konsisten: Pendekatan pembelajaran berbasis proyek yang divalidasi
Pemantauan Kehadiran	Daftar kehadiran manual dilaporkan	Dokumen daftar kehadiran siswa diamati	Daftar kehadiran siswa tersedia	Konsisten: Sistem pemantauan kehadiran yang terdokumentasi
Pengiriman Bahan	Kombinasi ceramah, diskusi, praktik yang dikonfirmasi	Media PPT dan video YouTube diamati	Media pembelajaran berupa PPT dan video tersedia	Konsisten: Variasi metode pembelajaran yang divalidasi
Praktik Manufaktur	Panduan langsung dan rasio 1:2 dilaporkan	Kegiatan praktis dengan pendampingan diamati	Dokumentasi foto pelaksanaan kegiatan tersedia	Konsisten: Implementasi pembelajaran langsung yang dikonfirmasi
Motivasi dan Bimbingan	Sistem penghargaan dan pendampingan individu dijelaskan	Kegiatan motivasi diamati	Dokumentasi foto motivasi dan panduan tersedia	Konsisten: Strategi motivasi sistematis yang divalidasi
Dokumentasi Aktivitas	Melaporkan melalui grup WhatsApp dan media sosial	Dokumentasi foto aktivitas yang konsisten diamati	Tangkapan layar obrolan grup WhatsApp dan foto Instagram tersedia	Konsisten: Sistem dokumentasi dan pelaporan yang dikonfirmasi

Triangulasi data menunjukkan bahwa pelaksanaan kegiatan ekstrakurikuler robotika di SDN 4 Baturetno berlangsung secara konsisten, terstruktur, dan sistematis. Hasil wawancara dari berbagai informan menegaskan penerapan model pembelajaran berbasis proyek yang berkelanjutan di setiap sesi. Observasi langsung memverifikasi keragaman metode dan kesesuaian media pembelajaran yang

digunakan oleh pelatih. Dokumentasi kegiatan menunjukkan bukti otentik kelangsungan proses pelaksanaan dan keterlibatan mahasiswa. Konvergensi ketiga sumber data tersebut memperkuat kesimpulan bahwa pelaksanaan kegiatan ini telah mengadopsi prinsip pedagogi aktif, yang mendorong kreativitas mahasiswa melalui pengalaman nyata dan pendampingan intensif.

### 1.3 Evaluasi dan Dampak terhadap Kreativitas Siswa

Evaluasi kegiatan ekstrakurikuler robotika di SDN 4 Baturetno dilakukan secara informal dan berkelanjutan, tanpa sistem penilaian tertulis formal. Pelatih memantau catatan kemajuan siswa individu untuk melacak kemajuan setiap peserta. Seperti yang dijelaskan oleh pelatih: *"Untuk pemantauan, saya membuat catatan kemajuan siswa, sehingga saya dapat mengetahui sejauh mana siswa tersebut telah menguasai materi atau menguasai*

*praktik robotika"* (JTH, 20 Februari 2025). Pendekatan evaluasi ini menekankan penilaian proses pembelajaran daripada hasil akhir saja, dengan fokus pada pengembangan keterampilan berpikir kreatif siswa.

Penilaian pencapaian tujuan dengan menggunakan indikator berbasis produk dan kemampuan mahasiswa. Kepala sekolah menetapkan standar keberhasilan berdasarkan kemampuan siswa untuk

menyelesaikan proyek robotika. *"Ya, ada produk, tidak. Jika produk sudah selesai, itu berarti ya sudah tercapai, produk belum selesai, ya tidak masalah"* (RS, 19 Februari 2025). Pelatih melengkapi kriteria penilaian: *"Untuk pencapaian produk, akan menjadi acuan dalam menentukan*

*pencapaian tujuan di ekstrakurikuler robotika ini"* (JTH, 20 Februari 2025). Pendekatan evaluasi ini memungkinkan pengukuran konkret kemajuan siswa melalui karya yang dapat diamati dan dianalisis.

Tabel 6. Komponen Evaluasi Kegiatan Ekstrakurikuler Robotika

Aspek Evaluasi	Metode Penilaian	Temuan Utama
Pemantauan Implementasi	Catatan kemajuan pribadi pelatih	Tidak ada jurnal aktivitas formal
Penilaian Prestasi	Indikator dan kemampuan berbasis produk	Keberhasilan diukur dari produk robotika yang berfungsi
Laporan Hasil Pembelajaran	Media sosial dan komunikasi informal	Pelaporan melalui grup WhatsApp dan Instagram
Analisis Kendala	Diskusi informal dan notulen rapat	Kendala disampaikan secara lisan dalam rapat evaluasi
Rapat Evaluasi	Evaluasi informal berkala	Risalah rapat berisi analisis kendala dan solusi
Dampak Kreativitas	Pengamatan perkembangan mahasiswa	Peningkatan indikator kreativitas yang signifikan

Pelaporan hasil pembelajaran bagi peserta kegiatan robotika berlangsung secara informal dan tidak menggunakan sistem rapor khusus. Pelatih mengomunikasikan kemajuan siswa kepada orang tua melalui platform digital seperti WhatsApp dan Instagram. Pelatih menyatakan: *"Biasanya saya melaporkannya melalui grup WhatsApp dan kemudian mempostingnya di status WA dan juga Instagram"* (JTH, 26 Februari 2025). Kepala sekolah menambahkan, pelaporan dilakukan secara lisan disertai dengan dokumentasi visual kegiatan. Dokumentasi yang ditemukan termasuk tangkapan layar dari grup WhatsApp kelas serta unggahan pekerjaan siswa di Instagram sekolah.

Analisis hambatan kegiatan robotika dilakukan secara lisan dalam forum rapat evaluasi yang tidak didokumentasikan secara tertulis. Pelatih mengidentifikasi kendala waktu sebagai kendala utama untuk

melaksanakan program. Pelatih mengatakan, *"Kendala yang dihadapi hanya waktu yang terbatas"* (JTH, 20 Februari 2025). Kepala sekolah menyoroti kurangnya acara sebagai kendala yang berdampak negatif pada antusiasme siswa. Kepala sekolah menyatakan: *"Peristiwa. Peristiwa. Tidak ada acara. Jadi jika ada acara, anak-anak akan senang"* (RS, 19 Februari 2025). Solusi yang diterapkan antara lain penambahan sesi pendampingan individu serta upaya menjalin kerjasama untuk mengikuti lomba robotika di tingkat SD.

Rapat evaluasi program robotika diadakan secara berkala antara kepala sekolah dan pelatih sebagai bagian dari pemantauan dan pengembangan program. Kepala sekolah menjelaskan bahwa evaluasi dilakukan melalui refleksi rutin di akhir setiap kegiatan. Kepala sekolah menyatakan: *"Ya, pertemuan dengan Jarot. Ya, itu sebenarnya refleksi sebelumnya."*

Setiap penyelesaian sudah pasti, bukan hanya penyelesaian proyek" (RS, 19 Februari 2025). Guru kelas mengkonfirmasi keterlibatan dalam forum evaluasi sebagai bagian dari refleksi pada semua kegiatan ekstrakurikuler. Risalah rapat mendokumentasikan identifikasi hambatan dan perumusan solusi untuk mengembangkan kegiatan pada periode berikutnya.

Pelaksanaan program robotika tersebut berdampak positif terhadap perkembangan kreativitas mahasiswa, seperti yang ditunjukkan oleh indikator kreativitas, menurut Munandar. Pengamatan pembelajaran menunjukkan bahwa kefasihan berpikir siswa meningkat melalui kemampuan menyampaikan ide dengan lancar dan merespons masalah dengan lebih dari satu solusi. Guru kelas berkata: "*Anak-anak yang mengambil robotika ekstra lebih fasih berpikir, misalnya, jika mereka menemukan masalah dalam tugas pembelajaran, mereka juga menemukan solusi lebih cepat*" (ESR, 25

Februari 2025). Fleksibilitas siswa juga terlihat pada keterampilan motorik yang stabil saat merakit dan beradaptasi dengan tantangan teknis melalui pendekatan alternatif.

Orisinalitas dan elaborasi ide-ide siswa berkembang saat mereka terlibat dalam proyek yang menuntut pemecahan masalah terbuka. Guru kelas melaporkan bahwa siswa mampu menghasilkan ide-ide baru sebagai hasil dari pembiasaan eksplorasi selama kegiatan robotika. Guru berkata: "*Anak-anak yang berpartisipasi dalam robotika memiliki ide, mungkin karena dalam robotika ekstra anak-anak belajar hal-hal baru sehingga mereka terbiasa menemukan ide-ide baru*" (ESR, 25 Februari 2025). Pengamatan menunjukkan bahwa siswa menunjukkan komponen yang sama tetapi menghasilkan lintasan dan hasil proyek yang bervariasi. Elaborasi ide terbukti dalam kemampuan siswa untuk menjelaskan fungsi komponen, serta membenarkan modifikasi yang dilakukan selama praktik perakitan.

Tabel 7. Matriks Triangulasi Evaluasi Data dan Dampak Kreativitas

Komponen Evaluasi	Data Wawancara	Data Pengamatan	Bukti Dokumen	Hasil Triangulasi
Pemantauan Implementasi	Catatan kemajuan pribadi dikonfirmasi oleh pelatih	Tidak ada jurnal kegiatan formal yang diamati	Tidak ada jurnal kegiatan ekstrakurikuler yang tersedia	Konsisten: Sistem pemantauan informal yang divalidasi
Penilaian Prestasi	Indikator berbasis produk dijelaskan	Hasil proyek robotika diamati	Foto hasil proyek robotika tersedia	Konsisten: Penilaian berbasis produk dikonfirmasi
Pelaporan Hasil	Media sosial dan grup WhatsApp dilaporkan	Dokumentasi digital diamati	Tangkapan layar obrolan grup dan foto Instagram tersedia	Konsisten: Sistem pelaporan informal yang divalidasi
Analisis Kendala	Kendala waktu dan peralatan disampaikan	Keterbatasan diamati secara langsung	Risalah rapat evaluasi tersedia	Konsisten: Identifikasi kendala sistematis yang dikonfirmasi
Dampak Kefasihan	Peningkatan kefasihan berpikir yang dilaporkan oleh guru	Kemampuan untuk menyampaikan ide dengan lancar diamati	Dokumentasi kegiatan diskusi tersedia	Konsisten: Peningkatan kefasihan dalam pemikiran yang divalidasi

Komponen Evaluasi	Data Wawancara	Data Pengamatan	Bukti Dokumen	Hasil Triangulasi
Dampak Fleksibilitas	Peningkatan keterampilan motorik dikonfirmasi	Koordinasi motorik yang stabil diamati	Dokumentasi kegiatan praktis tersedia	Konsisten: Pengembangan fleksibilitas motor yang dikonfirmasi
Dampak Orisinalitas	Ide-ide baru siswa yang dilaporkan oleh guru	Variasi pendekatan dalam proyek yang diamati	Foto trek robot buatan siswa tersedia	Konsisten: Peningkatan orisinalitas ide yang divalidasi
Dampak Elaborasi	Kemampuan untuk menjelaskan detail dikonfirmasi	Penjelasan terperinci tentang komponen yang diamati	Dokumentasi presentasi siswa tersedia	Konsisten: Pengembangan elaborasi ide yang dikonfirmasi

Triangulasi data mengungkapkan bahwa kegiatan ekstrakurikuler robotika secara konsisten berdampak positif pada perkembangan kreativitas siswa. Guru kelas mengatakan bahwa siswa yang mengikuti kegiatan tersebut menunjukkan peningkatan keterampilan berpikir kreatif dalam tugas belajar secara teratur. Pengamatan langsung mengungkapkan pencapaian empat indikator kreativitas, yang terbukti dalam proses dan hasil

kegiatan robotika. Dokumentasi aktivitas menampilkan produk kreatif siswa, termasuk rakitan robot dan desain trek yang bervariasi. Konvergensi wawancara, observasi, dan dokumentasi mengungkapkan bahwa, meskipun sistem evaluasi formal tidak digunakan, dampak kegiatan dapat dikenali dan diukur melalui indikator yang dapat diamati dalam konteks pembelajaran berbasis proyek.

## PEMBAHASAN

Manajemen ekstrakurikuler robotika di SDN 4 Baturetno menunjukkan konsistensi dalam mendukung pengembangan kreativitas mahasiswa melalui pendekatan sistematis, meliputi tahapan perencanaan, implementasi, dan evaluasi. Hasil tersebut sejalan dengan temuan Fitriani dkk., (2023) yang menegaskan pentingnya manajemen pendidikan berbasis teknologi yang adaptif terhadap kebutuhan abad ke-21, khususnya dalam memfasilitasi pembelajaran yang berpusat pada siswa. Pendekatan pembelajaran berbasis proyek yang diterapkan secara terus menerus pada setiap proyek robotika membuktikan efektivitasnya dalam membangun keterampilan berpikir kreatif siswa, seperti yang ditunjukkan pada indikator kefasihan,

fleksibilitas, orisinalitas, dan elaborasi (Alrobia & Alsaleh, 2022; Ho dkk., 2021).

Perencanaan inklusif, pemanfaatan sumber daya yang fleksibel, dan pemilihan pelatih berbasis kompetensi menunjukkan kekuatan manajerial yang relevan dengan konteks lokal sekolah dasar negeri. Hasil ini memperkuat ide tersebut (Nyakundi & Shihanda, 2025) bahwa keterlibatan kepala sekolah dalam penyelenggaraan kegiatan non akademik merupakan prasyarat penting untuk mengoptimalkan keberhasilan program ekstrakurikuler. Dalam penelitian ini, kepala sekolah tidak hanya menetapkan arah strategis tetapi juga menginisiasi jaringan pendanaan alternatif, yang membedakan penelitian ini dengan menemukan keterbatasan peran manajerial di sekolah negeri dalam mengelola kegiatan

berbasis teknologi karena kurangnya anggaran BOS.

Pelaksanaan kegiatan berbasis proyek, disertai dengan berbagai metode dan media, menunjukkan kesesuaian pendekatan ini dengan karakteristik belajar siswa sekolah dasar. Penggunaan praktik langsung, multimedia visual, dan bimbingan individual memperkuat teori bahwa diferensiasi strategi pembelajaran dapat mempercepat pencapaian indikator kreativitas (Halimatusyakdiah & Ritonga, 2024; Hayat dkk., 2025). Perbandingan dengan penelitian (Schwegmann dkk., 2023) Hal ini menunjukkan bahwa kegiatan robotika dalam konteks perkotaan sering berfokus pada prestasi dan persaingan, sedangkan penelitian ini menunjukkan bahwa pembinaan reflektif dan personal lebih efektif dalam konteks sekolah dasar pedesaan.

Evaluasi yang dilakukan secara informal tetapi berorientasi pada proses menunjukkan pergeseran paradigma dari hasil akhir ke penilaian perkembangan. Model evaluasi berbasis produk dan catatan pengembangan individu mendukung pendekatan formatif yang memprioritaskan refleksi dan pertumbuhan keterampilan berpikir kreatif siswa. Pendekatan ini kontras dengan temuan, yang menyoro ti dominasi evaluasi kuantitatif dalam program robotika di sekolah menengah. Penelitian ini menunjukkan bahwa, pada tingkat dasar, penilaian naratif dan observasional lebih efektif dalam mengungkapkan proses berpikir siswa, terutama dari segi orisinalitas dan elaborasi.

Dampak kegiatan terhadap kreativitas mahasiswa sangat signifikan pada seluruh indikator Munandar yang diperkuat dengan konsistensi data wawancara, observasi, dan dokumentasi. Hal ini menunjukkan bahwa kreativitas tidak hanya merupakan potensi

laten tetapi juga dapat dikembangkan secara praktis melalui desain kegiatan kontekstual dan bermakna. Temuan ini mengkonfirmasi (Berezki & Kárpáti, 2021; Cropley, 2020; Henriksen dkk., 2016) bahwa kreativitas adalah fungsi dari lingkungan yang mendukung eksplorasi dan partisipasi aktif (Chang dkk., 2022; Lee & Lee, 2023). Kontribusi ini memperluas kerangka berpikir tentang peran pendidikan teknologi tidak hanya untuk penguasaan keterampilan teknis, tetapi juga sebagai ruang untuk membangun keunikan dan fleksibilitas pemikiran anak.

Meskipun penelitian ini berhasil menunjukkan integrasi manajemen robotika dan pengembangan kreativitas, beberapa keterbatasan perlu diperhatikan. Pertama, evaluasi dilakukan secara informal, sehingga belum didokumentasikan dalam bentuk sistem penilaian standar yang dapat langsung diadopsi oleh sekolah lain. Kedua, cakupan peserta terbatas pada satu sekolah dasar negeri, sehingga generalisasi ke konteks yang berbeda harus dilakukan dengan hati-hati. Ketiga, kurangnya keterlibatan aktif dari orang tua dan pembuat kebijakan lokal menjadi tantangan dalam memperluas program ini ke tingkat klaster atau kabupaten.

Temuan ini memberikan kontribusi teoritis dalam memperkaya wacana tentang kreativitas dan manajemen pendidikan berbasis teknologi, serta menawarkan arahan praktis bagi sekolah dasar dalam mengembangkan program robotika kontekstual, terstruktur, dan berorientasi pembelajaran. Penelitian ini mendukung gagasan bahwa pendidikan berbasis teknologi di sekolah dasar tidak harus berbiaya tinggi, asalkan dirancang secara reflektif, kolaboratif, dan adaptif yang memanfaatkan sumber daya yang tersedia.

## KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa pengelolaan kegiatan ekstrakurikuler robotika di SDN 4 Baturetno memberikan kontribusi yang signifikan terhadap pengembangan kreativitas siswa sekolah dasar ketika dilakukan secara sistematis pada tahap perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi. Integrasi model pembelajaran berbasis proyek, seleksi peserta yang inklusif, manajemen sumber daya yang fleksibel, dan pengawasan reflektif berhasil menumbuhkan empat indikator kreativitas, yaitu kefasihan berpikir, fleksibilitas, orisinalitas, dan elaborasi. Temuan ini

menjawab permasalahan penelitian dengan menunjukkan bahwa pengelolaan kegiatan robotika yang terstruktur, kontekstual, dan berpusat pada siswa mampu mengubah program ekstrakurikuler menjadi sarana yang efektif dalam menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif. Penelitian ini menekankan bahwa kreativitas di jenjang pendidikan dasar tidak semata-mata bawaan, tetapi dapat dibentuk melalui lingkungan belajar berbasis teknologi dan dikelola secara bermakna.

## REFERENSI

- Alrobia, R., & Alsaleh, N. (2022). Educational Robots and Creative Thinking Skills. *Humanities and Management Sciences - Scientific Journal of King Faisal University*. <https://doi.org/10.37575/h/edu/210080>
- Bereczki, E. O., & Kárpáti, A. (2021). Technology-enhanced creativity: A multiple case study of digital technology-integration expert teachers' beliefs and practices. *Thinking Skills and Creativity*, 39, 100791. <https://doi.org/10.1016/J.TSC.2021.100791>
- Chang, C.-Y., Hung, S., & Yeh, C.-W. (2022). The influence of natural environments on creativity. *Frontiers in Psychiatry*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2022.895213>
- Cropley, A. (2020). Creativity-focused Technology Education in the Age of Industry 4.0. *Creativity Research Journal*, 32, 184–191. <https://doi.org/10.1080/10400419.2020.1751546>
- Fitriani, L., Sutiah, S., & Susilawati, S. (2023). Manajemen Ekstrakurikuler Robotik dalam Mengembangkan Kreativitas Siswa di Era Social Society 5.0. *Ar-Rosikhun: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, 2(3), 192–206. <https://doi.org/10.18860/rosikhun.v2i3.18566>
- Halimatusyakdiyah, & Ritonga, R. H. (2024). THE APPLICATION OF DIFFERENTIATED LEARNING IN IMPROVING STUDENTS' LEARNING ACTIVENESS AND CREATIVITY. *Cakrawala: Journal of Citizenship Teaching and Learning*. <https://doi.org/10.70489/cakrawala.v2i1.330>
- Hayat, M. S., Dewi, E. R. S., & Purwanti. (2025). Effectiveness of Differentiated Science Learning Oriented to STEAM -SDGs: Improving Students' Creative Thinking Skills on Energy Concepts. *KnE Social Sciences*. <https://doi.org/10.18502/kss.v10i9.18529>

- Henriksen, D., Fisser, P., & Mishra, P. (2016). Infusing Creativity and Technology in 21st Century Education: A Systemic View for Change. *J. Educ. Technol. Soc.*, *19*, 27–37.
- Ho, M.-T., Chen, J.-S., Kuo, H., Yang, Y., & Hou, T.-W. (2021). The Impact of Design Thinking PBL Robot Course on College Students' Learning Motivation and Creative Thinking. *IEEE Transactions on Education*, *65*, 124–131. <https://doi.org/10.1109/te.2021.3098295>
- Kert, S. B., Erkoç, M. F., & Yeni, S. (2020). The effect of robotics on six graders' academic achievement, computational thinking skills and conceptual knowledge levels. *Thinking Skills and Creativity*, *38*, 100714. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2020.100714>
- Lee, J. H., & Lee, S. (2023). Relationships between Physical Environments and Creativity: A Scoping Review. *Thinking Skills and Creativity*. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2023.101276>
- Machynska, N. (2025). MANAGEMENT OF EXTRACURRICULAR EDUCATIONAL INSTITUTIONS: A PSYCHOLOGICAL PERSPECTIVE. *Cherkasy University Bulletin: Pedagogical Sciences*, *1*, 34–38. <https://doi.org/10.31651/2524-2660-2025-1-34-38>
- Nyakundi, G., & Shihanda, W. A. (2025). Influence of Principals' Management Practices on Students' Participation in Extracurricular Activities in Public Secondary Schools in Samburu County, Kenya. *East African Journal of Education Studies*. <https://doi.org/10.37284/eajes.8.2.3006>
- OECD. (2024). *PISA 2022 Results: What Students Know and Can Do*. OECD Publishing.
- Rifky, S. (2023). MANAJEMEN PELATIH EKSTRAKULIKULER DI RA MA'ARIF LANGUT KABUPATEN INDRAMAYU. *Jurnal Jendela Bunda Program Studi PG-PAUD Universitas Muhammadiyah Cirebon*, *10*(2), 59–67. <https://doi.org/10.32534/jjb.v10i2.4521>
- Salsabila, W. S., Hendracipta, N., Pribadi, R. A., & Andriana, E. (2025). IMPLEMENTASI MODEL PJBL (PROJECT BASED LEARNING) MELALUI KEGIATAN PROGRAM EKSTRAKURIKULER ROBOTIK PADA PESERTA DIDIK SEKOLAH DASAR ISLAM TERPADU WIDYA CENDEKIA. *JURNAL PENDIDIKAN DASAR PERKHASA: Jurnal Penelitian Pendidikan Dasar*, *11*(1), 270–299. <https://doi.org/10.31932/jpdp.v11i1.4341>
- Schwegmann, K., Scherngell, T., & Zahradnik, G. (2023). The geographical dynamics of global R&D collaboration networks in robotics: Evidence from co-patenting activities across urban areas worldwide. *PLOS ONE*, *18*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0281353>
- Weiss, S., & Wilhelm, O. (2022). Is Flexibility More than Fluency and Originality? *Journal of Intelligence*, *10*(4), 96. <https://doi.org/10.3390/jintelligence10040096>
- Yang, W., Ng, D. T. K., & Gao, H. (2022). Robot programming versus block play in early childhood education: Effects on computational thinking, sequencing ability, and self-regulation. *British Journal of Educational Technology*, *53*(6), 1817–1841. <https://doi.org/10.1111/bjet.13215>