

PELATIHAN ROBOTIK UNTUK GURU PAUD DAN SEKOLAH DASAR

Ridwan Siskandar¹, Hana Lestari^{2*}, Ima Rahmawati³

¹ Institut Pertanian Bogor, Indonesia,

² UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, Indonesia, email: *hana.lestari@uinjkt.ac.id

³ Institut Agama Islam Sahid, Indonesia.

*Koresponden penulis

Info Artikel

Diajukan: 06-06-2026

Diterima: 13-06-2026

Diterbitkan: 27-06-2026

Keyword:

educational robotics, primary school teachers, STEM, Merdeka Curriculum, training

Kata Kunci:

robotik pendidikan, guru PAUD dan sekolah dasar, STEM, Kurikulum Merdeka, pelatihan.

DOI:

<https://doi.org/10.56406/sahidmasyarakatinstitutaqamaislahidbogor.v5i01.1143>

Abstract

The rapid advancement of digital technology requires primary school teachers to possess competencies in integrating technology into classroom instruction, including the use of educational robotics. However, many teachers still lack the knowledge and practical skills needed to implement robotics-based learning. This community service program aimed to improve teachers' knowledge and skills in understanding basic robotics concepts, assembling and programming simple robots, and integrating robotics into STEM-based learning aligned with the Merdeka Curriculum. The program employed a participatory training method combined with an experiential learning approach consisting of needs assessment, lectures, demonstrations, hands-on workshops, mentoring, and evaluation. Thirty primary school teachers from the Teachers Working Group (KKG) and Madrasah Ibtidaiyah Teachers Working Group (KKMI) in Bogor participated in the program. Evaluation was conducted using pre-tests, post-tests, observation sheets, and participant satisfaction questionnaires. The results indicated an increase in the average score from 58.40 to 86.70, with an N-Gain of 0.68 (moderate category). Observation results showed that more than 80% of participants were able to assemble, program, and operate simple robots independently. Furthermore, participant satisfaction reached 92.4%, indicating that the training effectively enhanced teachers' competencies. Therefore, robotics training can serve as an effective strategy to strengthen teachers' professional competencies while supporting the implementation of STEM education and the Merdeka Curriculum in primary schools.

Abstrak

Perkembangan teknologi digital menuntut guru PAUD dan sekolah dasar memiliki kompetensi dalam mengintegrasikan teknologi ke dalam pembelajaran, salah satunya melalui pemanfaatan robotik pendidikan. Namun, sebagian besar guru belum memiliki pengalaman maupun keterampilan dalam menggunakan robotik sebagai media pembelajaran berbasis STEM. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan meningkatkan pengetahuan dan keterampilan guru PAUD dan sekolah dasar dalam memahami konsep dasar robotika, merakit dan memprogram robot sederhana, serta mengimplementasikannya dalam pembelajaran berbasis STEM dan Kurikulum Merdeka. Kegiatan dilaksanakan menggunakan metode pelatihan partisipatif dengan pendekatan experiential learning yang meliputi analisis kebutuhan, penyampaian materi, demonstrasi, praktik langsung (*hands-on workshop*), pendampingan, dan evaluasi. Peserta kegiatan berjumlah 30 guru PAUD dan sekolah dasar yang tergabung dalam Kelompok Kerja Guru (KKG) dan Kelompok Kerja Madrasah Ibtidaiyah (KKMI) Kota Bogor. Evaluasi dilakukan melalui

pre-test, post-test, observasi keterampilan, dan angket kepuasan peserta. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan rata-rata nilai peserta dari 58,40 menjadi 86,70 dengan nilai N-Gain sebesar 0,68 (kategori sedang). Hasil observasi menunjukkan bahwa lebih dari 80% peserta mampu merakit, memprogram, dan mengoperasikan robot sederhana secara mandiri. Selain itu, tingkat kepuasan peserta mencapai 92,4%, yang menunjukkan bahwa pelatihan dinilai sangat bermanfaat dalam meningkatkan kompetensi guru. Dengan demikian, pelatihan robotik menjadi salah satu strategi yang efektif untuk meningkatkan kompetensi profesional guru sekaligus mendukung implementasi pembelajaran berbasis STEM dan Kurikulum Merdeka di PAUD dan sekolah dasar.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital pada era Revolusi Industri 4.0 dan transformasi menuju Society 5.0 telah mengubah paradigma pendidikan dari pembelajaran yang berorientasi pada penguasaan pengetahuan menjadi pembelajaran yang berfokus pada pengembangan kompetensi abad ke-21. Kompetensi tersebut meliputi kemampuan berpikir kritis (*critical thinking*), kreativitas (*creativity*), komunikasi (*communication*), kolaborasi (*collaboration*), literasi digital, serta *computational thinking* sebagai bekal menghadapi perkembangan teknologi yang semakin pesat. UNESCO (2022) menegaskan bahwa penguasaan *computational thinking* dan kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) perlu mulai dikembangkan sejak pendidikan dasar agar peserta didik mampu beradaptasi dengan perubahan sosial, ekonomi, dan teknologi di masa depan.

Sejalan dengan tuntutan tersebut, implementasi Kurikulum Merdeka menekankan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik melalui kegiatan yang kontekstual, berbasis proyek, dan berorientasi pada pengembangan kompetensi. Guru dituntut untuk mampu merancang pembelajaran yang tidak hanya meningkatkan penguasaan konsep, tetapi juga mendorong peserta didik berpikir kritis, kreatif, mampu memecahkan masalah, dan bekerja sama dalam menyelesaikan tugas. Salah satu pendekatan yang dinilai efektif untuk mendukung implementasi Kurikulum Merdeka adalah pembelajaran berbasis Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) yang dipadukan dengan penggunaan educational robotics.

Robotik pendidikan merupakan media pembelajaran yang mengintegrasikan konsep sains, teknologi, rekayasa, dan matematika melalui aktivitas merancang, merakit, memprogram, menguji, dan mengevaluasi robot untuk menyelesaikan suatu permasalahan (Eguchi, 2014). Menurut Bers (2018), aktivitas tersebut memberikan pengalaman belajar yang bersifat *hands-on* dan *minds-on* sehingga peserta didik tidak hanya memahami konsep secara teoritis, tetapi juga mampu menerapkannya dalam konteks kehidupan nyata. Pendekatan ini selaras dengan teori *constructionism* yang dikemukakan oleh Papert (1980), yaitu pengetahuan akan lebih bermakna ketika peserta didik membangun sendiri pemahamannya melalui proses mencipta dan bereksplorasi.

Temuan penelitian terkini menunjukkan bahwa robotik pendidikan memberikan kontribusi yang signifikan terhadap peningkatan kualitas pembelajaran. Meta-analisis yang dilakukan oleh Ouyang dan Xu (2024) menunjukkan bahwa penggunaan robotik dalam pembelajaran STEM memberikan pengaruh positif dengan kategori sedang terhadap hasil belajar, sikap belajar, dan keterampilan STEM peserta didik dibandingkan pembelajaran konvensional. Selain itu, *systematic review* oleh Arafat et al. (2024) menyimpulkan bahwa integrasi robotik dengan pendekatan STEM mampu mengembangkan keterampilan abad ke-21, terutama kemampuan berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, komunikasi, dan *computational thinking*.

Penelitian yang lebih mutakhir juga memperlihatkan bahwa robotik pendidikan efektif diterapkan sejak jenjang PAUD dan sekolah dasar. Trapero-González et al. (2024) menemukan bahwa penggunaan robotik secara signifikan meningkatkan kompetensi STEM peserta didik PAUD dan sekolah dasar melalui aktivitas pembelajaran yang bersifat eksploratif, kolaboratif, dan berbasis pemecahan masalah. Hasil tersebut diperkuat oleh Trapero-González et al. (2025) yang melaporkan bahwa program robotik memberikan dampak positif terhadap perkembangan kompetensi STEM, motivasi belajar, dan kemampuan berpikir peserta didik usia dini sehingga layak diimplementasikan secara berkelanjutan dalam pendidikan dasar. Meskipun demikian, implementasi robotik di PAUD dan sekolah dasar masih menghadapi berbagai tantangan. Salah satu kendala utama adalah terbatasnya kompetensi guru dalam memahami konsep dasar robotika, pemrograman, serta strategi mengintegrasikan robotik ke dalam pembelajaran berbasis STEM. Penelitian Gavrilas dan Kotsis (2024) menunjukkan bahwa guru PAUD dan sekolah dasar memiliki persepsi yang sangat positif terhadap penggunaan robotik dalam pembelajaran, namun sebagian besar menyatakan masih membutuhkan pelatihan profesional agar mampu mengimplementasikan robotik secara efektif di kelas.

Berdasarkan hasil observasi awal pada sekolah mitra, sebagian besar guru belum pernah mengikuti pelatihan robotik maupun menggunakan perangkat robotik sebagai media pembelajaran. Guru juga masih mengalami kesulitan dalam mengintegrasikan robotik dengan capaian pembelajaran pada Kurikulum Merdeka serta pembelajaran berbasis STEM. Kondisi tersebut menunjukkan adanya kesenjangan antara tuntutan pembelajaran abad ke-21 dengan kompetensi guru dalam memanfaatkan teknologi sebagai media pembelajaran inovatif. Berdasarkan permasalahan tersebut, tim pengabdian kepada masyarakat menyelenggarakan kegiatan Pelatihan Robotik untuk Guru PAUD dan PAUD dan sekolah dasar sebagai upaya meningkatkan kompetensi profesional guru dalam memahami konsep dasar robotika, merakit dan memprogram robot sederhana, serta merancang pembelajaran berbasis STEM yang sesuai dengan Kurikulum Merdeka. Melalui kegiatan pelatihan yang memadukan penyampaian materi, demonstrasi, praktik langsung (*hands-on*

workshop), diskusi, dan pendampingan, diharapkan guru mampu mengimplementasikan robotik sebagai media pembelajaran inovatif yang dapat meningkatkan kualitas proses pembelajaran dan mendukung pengembangan kompetensi abad ke-21 peserta didik.

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menggunakan metode pelatihan partisipatif (*participatory training*) yang dipadukan dengan pendekatan experiential learning. Metode ini dipilih karena memberikan kesempatan kepada peserta untuk memperoleh pengetahuan melalui pengalaman langsung, praktik, refleksi, dan penerapan hasil pembelajaran dalam konteks nyata. Menurut Kolb (1984), *experiential learning* merupakan proses pembelajaran yang menekankan transformasi pengalaman menjadi pengetahuan melalui empat tahapan, yaitu pengalaman konkret (*concrete experience*), observasi reflektif (*reflective observation*), konseptualisasi abstrak (*abstract conceptualization*), dan eksperimen aktif (*active experimentation*). Pendekatan ini dinilai sesuai untuk pelatihan robotik karena peserta tidak hanya menerima materi secara teoritis, tetapi juga memperoleh pengalaman langsung dalam merakit, memprogram, dan mengoperasikan robot sederhana.

Kegiatan dilaksanakan di Gedung serbaguna PGRI Kota Bogor pada bulan Mei tahun 2026 dengan melibatkan guru PAUD dan PAUD dan sekolah dasar sebagai peserta. Peserta ditentukan menggunakan teknik purposive sampling, yaitu guru yang memiliki kebutuhan untuk meningkatkan kompetensi dalam pemanfaatan teknologi pembelajaran dan belum pernah mengikuti pelatihan robotik secara formal. Pemilihan peserta dilakukan berdasarkan hasil koordinasi dengan pihak sekolah dan analisis kebutuhan yang dilakukan sebelum kegiatan berlangsung.

Pelaksanaan kegiatan terdiri atas empat tahapan utama, yaitu (1) analisis kebutuhan, (2) persiapan pelatihan, (3) pelaksanaan pelatihan, dan (4) evaluasi. Tahap pertama adalah analisis kebutuhan (*need assessment*), yang dilakukan melalui observasi, wawancara, dan penyebaran angket kepada guru untuk mengidentifikasi tingkat pemahaman, pengalaman, serta kebutuhan mereka terkait penggunaan robotik sebagai media pembelajaran. Informasi yang diperoleh menjadi dasar dalam penyusunan materi, modul pelatihan, dan skenario praktik.

Tahap kedua adalah persiapan pelatihan, yang meliputi penyusunan modul, penyiapan perangkat robotik, perangkat lunak pemrograman, lembar kerja peserta, instrumen evaluasi, serta koordinasi teknis dengan sekolah mitra. Materi pelatihan mencakup konsep dasar robotika, pengenalan komponen robot, dasar-dasar pemrograman, penerapan robotik dalam pembelajaran berbasis STEM, serta implementasinya dalam Kurikulum Merdeka.

Tahap ketiga merupakan pelaksanaan pelatihan, yang dilaksanakan melalui kombinasi metode ceramah interaktif, demonstrasi, praktik langsung

(*hands-on workshop*), diskusi kelompok, dan pendampingan. Pada tahap ini peserta mempelajari cara merakit robot sederhana, mengenal fungsi setiap komponen elektronik, menyusun algoritma dasar, melakukan pemrograman menggunakan perangkat lunak yang digunakan dalam kit robotik, serta menguji hasil program yang telah dibuat. Selama praktik berlangsung, peserta didampingi oleh tim pengabdian sehingga setiap kendala teknis dapat diselesaikan secara langsung.

Tahap keempat adalah evaluasi kegiatan, yang bertujuan untuk mengetahui efektivitas pelatihan dalam meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peserta. Evaluasi dilakukan melalui pemberian pre-test sebelum pelatihan dan post-test setelah seluruh rangkaian kegiatan selesai. Selain itu, dilakukan observasi terhadap keterampilan peserta selama praktik menggunakan lembar observasi, serta penyebaran angket kepuasan untuk memperoleh umpan balik mengenai materi, metode, narasumber, dan manfaat pelatihan.

Instrumen yang digunakan dalam kegiatan ini meliputi (1) soal pre-test dan post-test untuk mengukur peningkatan pengetahuan guru mengenai konsep dasar robotika dan implementasinya dalam pembelajaran; (2) lembar observasi keterampilan praktik untuk menilai kemampuan peserta dalam merakit, memprogram, dan mengoperasikan robot; (3) angket kepuasan peserta menggunakan skala Likert lima tingkat untuk mengetahui persepsi peserta terhadap pelaksanaan kegiatan; serta (4) dokumentasi berupa foto, video, dan catatan lapangan sebagai data pendukung.

Data kuantitatif yang diperoleh dari hasil pre-test, post-test, dan angket dianalisis menggunakan statistik deskriptif berupa nilai rata-rata, persentase, standar deviasi, serta persentase peningkatan hasil belajar. Peningkatan kemampuan peserta dihitung menggunakan rumus Normalized Gain (N-Gain) yang dikembangkan oleh Hake (1999) untuk mengetahui tingkat efektivitas pelatihan. Nilai N-Gain kemudian dikategorikan menjadi tinggi ($\geq 0,70$), sedang ($0,30-0,69$), dan rendah ($< 0,30$). Sementara itu, data kualitatif yang diperoleh melalui observasi, wawancara singkat, dan dokumentasi dianalisis secara deskriptif melalui tahapan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan sebagaimana dikemukakan oleh Miles, Huberman, dan Saldaña (2014). Hasil analisis digunakan untuk menggambarkan keterlaksanaan kegiatan, respons peserta, serta manfaat pelatihan dalam meningkatkan kompetensi guru PAUD dan sekolah dasar pada bidang robotik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat berupa Pelatihan Robotik untuk Guru PAUD dan PAUD dan sekolah dasar dilaksanakan di gedung serbaguna PGRI Kota Bogor dengan melibatkan 30 orang guru sebagai peserta. Pelatihan bertujuan untuk meningkatkan kompetensi guru dalam

memahami konsep dasar robotika, mengenal komponen robot, melakukan pemrograman sederhana, serta mengintegrasikan robotik ke dalam pembelajaran berbasis STEM dan Kurikulum Merdeka.

Kegiatan diawali dengan pre-test untuk mengetahui kemampuan awal peserta mengenai konsep robotik pendidikan, diikuti penyampaian materi tentang urgensi robotik dalam pembelajaran abad ke-21, konsep STEM, pengenalan perangkat robotik, dan implementasinya dalam pembelajaran PAUD dan sekolah dasar. Selanjutnya peserta mengikuti demonstrasi penggunaan kit robotik, praktik merakit robot sederhana, menyusun algoritma, melakukan pemrograman menggunakan *block programming*, hingga menguji kinerja robot. Selama praktik berlangsung peserta memperoleh pendampingan secara intensif dari tim pengabdian sehingga setiap kendala teknis dapat diselesaikan secara langsung.

Antusiasme peserta terlihat sejak awal pelaksanaan kegiatan. Guru aktif mengajukan pertanyaan, berdiskusi, mencoba berbagai variasi pemrograman, serta melakukan modifikasi terhadap robot yang dirakit. Suasana pelatihan berlangsung interaktif karena setiap kelompok diberikan tantangan (*challenge*) untuk menyelesaikan misi tertentu menggunakan robot hasil rakitan mereka. Aktivitas tersebut mendorong kolaborasi, komunikasi, dan kemampuan pemecahan masalah antarpeserta.

1. Kegiatan Pelaksanaan Pelatihan

a. Pemberian materi

Pemberian materi merupakan tahap awal dalam pelaksanaan pelatihan yang bertujuan membangun pemahaman konseptual guru mengenai robotik pendidikan dan implementasinya dalam pembelajaran di PAUD dan sekolah dasar. Materi yang disampaikan meliputi pengenalan konsep dasar **educational robotics**, urgensi pengembangan keterampilan abad ke-21, integrasi robotik dengan pendekatan Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM), serta implementasi robotik dalam mendukung Kurikulum Merdeka. Selain itu, peserta diperkenalkan dengan berbagai komponen utama robot, seperti sensor, aktuator, mikrokontroler, dan perangkat lunak pemrograman berbasis drag-and-drop menggunakan Scratch yang dirancang sesuai dengan karakteristik peserta didik paud dan PAUD dan sekolah dasar. Sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1, penyampaian materi dilakukan secara interaktif melalui presentasi, demonstrasi, dan diskusi. Narasumber menjelaskan tahapan penggunaan kit robotik mulai dari pengenalan perangkat hingga simulasi pemrograman sederhana. Penyampaian materi disertai contoh implementasi robotik dalam pembelajaran sehingga peserta memperoleh gambaran nyata mengenai penerapan robotik untuk mengembangkan kemampuan berpikir komputasional (*computational thinking*), kreativitas, kolaborasi, dan pemecahan masalah peserta didik.

Selama sesi berlangsung, peserta menunjukkan antusiasme yang tinggi dengan aktif mengajukan pertanyaan dan berdiskusi mengenai peluang penerapan robotik di kelas. Beberapa peserta juga menyampaikan pengalaman dan tantangan yang dihadapi dalam memanfaatkan teknologi sebagai media pembelajaran. Interaksi tersebut menunjukkan tingginya motivasi guru untuk mengembangkan kompetensi digital sekaligus memperkuat kesiapan mereka dalam mengimplementasikan pembelajaran berbasis robotik di PAUD dan sekolah dasar. Pemberian materi ini menjadi landasan penting sebelum peserta memasuki tahap praktik merakit dan memprogram robot sehingga mereka memiliki pemahaman konseptual yang memadai terhadap materi yang akan dipraktikkan pada sesi berikutnya.



Level Pemula (SD / Anak-anak)

Fokus pada pengenalan sensor sederhana dan logika visual yang menyenangkan.

Metode: Drag-and-drop Programming.

Contoh Visual Programming:



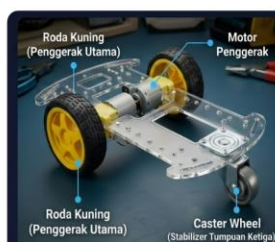
Gambar 1. Pemberian materi

b. Praktik membuat robot



Langkah 3: Pasang Mesin Roda

5





Gambar 2. Praktik Membuat robot

2. Peningkatan Pengetahuan Peserta

Efektivitas pelatihan diukur menggunakan tes awal (*pre-test*) dan tes akhir (*post-test*). Hasil analisis menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan guru setelah mengikuti pelatihan sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pre-test dan Post-test Peserta

Aspek	Pre-test	Post-test	Δ
Nilai rata-rata	58,40	86,70	28,30
Nilai tertinggi	80	100	20
Nilai terendah	35	70	35
N-Gain	0,68 (Sedang)		

Terjadi peningkatan nilai rata-rata sebesar 28,30 poin dengan nilai N-Gain sebesar 0,68, yang termasuk kategori sedang. Hasil ini menunjukkan bahwa pelatihan mampu meningkatkan pemahaman guru mengenai konsep dasar robotik, komponen perangkat, logika pemrograman, serta implementasi robotik dalam pembelajaran.

3. Peningkatan Keterampilan Praktik

Selain pengetahuan, peningkatan keterampilan peserta diamati melalui lembar observasi selama praktik berlangsung.

Tabel 2. Hasil Observasi Keterampilan Peserta

Indikator	Persentase (%)
Merakit robot dengan benar	86,7
Menghubungkan komponen elektronik	90,0

Membuat program sederhana	83,3
Menguji fungsi robot	86,7
Memodifikasi program	80,0
Menyelesaikan troubleshooting	76,7

Hasil observasi menunjukkan bahwa sebagian besar peserta telah mampu menyelesaikan seluruh tahapan praktik secara mandiri. Persentase tertinggi terdapat pada kemampuan mengenali dan menghubungkan komponen robot (90,0%), sedangkan kemampuan *troubleshooting* masih memerlukan pendampingan lebih lanjut.

4. Tingkat Kepuasan Peserta

Evaluasi kepuasan peserta dilakukan menggunakan angket skala Likert lima tingkat.

Tabel 3. Hasil Angket Kepuasan Peserta

Aspek	Persentase (%)
Kesesuaian materi	94,2
Kompetensi narasumber	95,1
Metode pelatihan	92,6
Ketersediaan alat praktik	88,4
Manfaat kegiatan	91,8
Kepuasan keseluruhan	92,4

Sebanyak 92,4% peserta menyatakan sangat puas terhadap pelaksanaan kegiatan. Peserta menilai praktik langsung (*hands-on workshop*) menjadi bagian yang paling membantu dalam memahami konsep robotik dibandingkan penyampaian materi secara teoritis.

Peningkatan hasil pre-test dan post-test menunjukkan bahwa model pelatihan berbasis praktik (*hands-on training*) efektif dalam meningkatkan kompetensi guru PAUD dan sekolah dasar. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran orang dewasa (*adult learning*) lebih optimal ketika peserta memperoleh pengalaman langsung selama proses belajar. Temuan ini sejalan dengan teori Experiential Learning yang dikemukakan Kolb (1984) bahwa pengetahuan dibangun melalui pengalaman konkret, refleksi, konseptualisasi, dan eksperimen aktif.

Peningkatan kompetensi guru juga menunjukkan bahwa robotik merupakan media yang efektif untuk mendukung implementasi pembelajaran berbasis STEM. Guru tidak hanya mempelajari konsep robotika, tetapi juga menghubungkan konsep tersebut dengan materi sains, matematika, teknologi, dan rekayasa yang diajarkan di PAUD dan sekolah dasar. Hasil ini mendukung temuan Ouyang dan Xu (2024) yang melalui meta-analisis terhadap 21 penelitian menyimpulkan bahwa penggunaan *educational robotics* memberikan

pengaruh positif dengan kategori sedang terhadap hasil belajar dan sikap peserta didik dalam pembelajaran STEM.

Peningkatan keterampilan praktik peserta menunjukkan bahwa kegiatan merakit dan memprogram robot memberikan pengalaman belajar yang autentik. Guru belajar melalui proses mencoba, memperbaiki kesalahan (*debugging*), serta melakukan modifikasi program hingga robot dapat berfungsi sesuai tujuan. Aktivitas tersebut tidak hanya meningkatkan keterampilan teknis, tetapi juga mengembangkan kemampuan berpikir logis, kolaborasi, komunikasi, dan pemecahan masalah. Temuan ini sejalan dengan hasil *systematic review* Arafat et al. (2024) yang menyatakan bahwa integrasi robotik dalam pembelajaran STEM berkontribusi terhadap pengembangan keterampilan abad ke-21, terutama *critical thinking*, *creativity*, *communication*, *collaboration*, dan *computational thinking*.

Antusiasme guru selama kegiatan menunjukkan bahwa robotik memiliki potensi besar untuk diimplementasikan dalam pembelajaran PAUD dan sekolah dasar. Peserta menyatakan bahwa penggunaan robot membuat pembelajaran lebih menarik, interaktif, dan memberikan pengalaman belajar yang berbeda dibandingkan metode konvensional. Kondisi tersebut mendukung hasil penelitian Trapero-González et al. (2024) yang melaporkan bahwa robotik pendidikan mampu meningkatkan kompetensi STEM melalui aktivitas eksploratif, kolaboratif, dan berbasis penyelesaian masalah pada jenjang PAUD dan sekolah dasar.

Hasil angket kepuasan yang mencapai 92,4% menunjukkan bahwa pendekatan pelatihan yang mengombinasikan ceramah interaktif, demonstrasi, praktik langsung, dan pendampingan telah memenuhi kebutuhan peserta. Guru merasa lebih percaya diri untuk memanfaatkan robotik sebagai media pembelajaran setelah mengikuti pelatihan. Temuan ini sejalan dengan penelitian Gavrilas dan Kotsis (2024) yang menunjukkan bahwa guru memiliki persepsi positif terhadap penggunaan robotik dalam pembelajaran, namun keberhasilan implementasinya sangat dipengaruhi oleh tersedianya pelatihan profesional dan pendampingan yang berkelanjutan.

Meskipun pelatihan berjalan dengan baik, masih ditemukan beberapa kendala, antara lain keterbatasan jumlah kit robotik sehingga praktik dilakukan secara berkelompok, perbedaan kemampuan awal peserta dalam menggunakan perangkat digital, serta keterbatasan waktu untuk mempelajari pemrograman tingkat lanjut. Oleh karena itu, diperlukan tindak lanjut berupa pelatihan lanjutan, pembentukan komunitas belajar guru (*Professional Learning Community*), penyediaan perangkat robotik di sekolah, serta pendampingan implementasi robotik dalam pembelajaran secara berkelanjutan. Kegiatan pelatihan berhasil meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan kepercayaan diri guru dalam mengimplementasikan robotik sebagai media pembelajaran. Hasil ini menunjukkan bahwa pelatihan robotik merupakan salah satu strategi yang efektif untuk mendukung transformasi pembelajaran berbasis teknologi,

memperkuat implementasi Kurikulum Merdeka, serta mengembangkan kompetensi abad ke-21 pada pendidikan dasar.

KESIMPULAN

Kegiatan Pelatihan Robotik untuk Guru PAUD dan PAUD dan sekolah dasar telah terlaksana dengan baik dan memberikan dampak positif terhadap peningkatan kompetensi guru dalam memanfaatkan robotik sebagai media pembelajaran. Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan peserta mengenai konsep dasar robotika, komponen robot, dasar-dasar pemrograman, serta implementasi robotik dalam pembelajaran berbasis STEM dan Kurikulum Merdeka. Selain itu, hasil observasi menunjukkan bahwa sebagian besar peserta telah mampu merakit, memprogram, dan mengoperasikan robot sederhana secara mandiri serta mengembangkan aktivitas pembelajaran yang mengintegrasikan robotik sesuai dengan karakteristik peserta didik PAUD dan sekolah dasar. Tingginya tingkat partisipasi dan kepuasan peserta selama pelatihan menunjukkan bahwa pendekatan yang memadukan penyampaian materi, demonstrasi, praktik langsung (*hands-on workshop*), diskusi, dan pendampingan efektif dalam meningkatkan pemahaman sekaligus keterampilan guru. Pelatihan ini tidak hanya memperkuat kompetensi teknis guru, tetapi juga meningkatkan kepercayaan diri mereka dalam mengimplementasikan pembelajaran berbasis teknologi untuk mendukung pengembangan keterampilan abad ke-21 peserta didik. Diperlukan program pendampingan yang berkelanjutan, penyelenggaraan pelatihan tingkat lanjutan, serta penyediaan sarana robotik yang memadai di sekolah agar kompetensi yang telah diperoleh guru dapat diimplementasikan secara optimal dalam proses pembelajaran.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada LPPM Sekolah Vokasi IPB, LPPM UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, pihak KKG dan KKMI serta seluruh guru peserta pelatihan yang telah memberikan dukungan dan berpartisipasi aktif dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini. Apresiasi juga disampaikan kepada seluruh tim pelaksana yang telah berkontribusi sehingga kegiatan dapat terlaksana dengan baik.

REFERENSI

- Arafat, M. H., Budiyanto, C. W., Yuana, R. A., & Fenyvesi, K. (2024). *Implementation of integrated STEM learning in educational robotics towards 21st century skills: A systematic review. International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 12(5), 1127–1141.
- Bers, M. U. (2018). *Coding as a playground: Programming and computational thinking in the early childhood classroom*. Routledge.

- Eguchi, A. (2014). Robotics as a learning tool for educational transformation. *Proceedings of the 4th International Workshop Teaching Robotics, Teaching with Robotics*.
- Gavrilas, L., & Kotsis, K. T. (2024). Investigating perceptions of primary and preschool educators regarding incorporation of educational robotics into STEM education. *Contemporary Mathematics and Science Education*, 5(1), ep24002.
- Hake, R. R. (1999). *Analyzing change/gain scores*. Indiana University.
- Kemendikbudristek. (2022). *Panduan pembelajaran dan asesmen Kurikulum Merdeka*. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Prentice Hall.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2014). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook* (3rd ed.). Sage Publications.
- Ouyang, F., & Xu, W. (2024). The effects of educational robotics in STEM education: A multilevel meta-analysis. *International Journal of STEM Education*, 11, Article 7.
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. Basic Books.
- Partnership for 21st Century Learning. (2019). *Framework for 21st century learning*. P21.
- Trapero-González, I., Hinojo-Lucena, F. J., Romero-Rodríguez, J. M., & Martínez-Menéndez, A. (2024). Didactic impact of educational robotics on the development of STEM competence in primary education: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Education*, 9, Article 1480908.
- Trapero-González, I., Romero-Rodríguez, J. M., Fernández-Martín, F. D., & Alonso-García, S. (2025). Educational robotics and STEM competence in early childhood education: Systematic review and meta-analysis of programmes and outcomes. *Knowledge Management & E-Learning*, 17(1), 71–87.
- UNESCO. (2022). *Computational thinking, artificial intelligence and education*. UNESCO.