Strategi Pendampingan Fasilitator dalam Mendukung Peserta pada Workshop Robotik Inklusif

Alifia Alfatihah*, Aqila Najla Raniya, Azzahra Aydaa Setiawan, Brilliana Aulia Sari, Fazila Cisita

Universitas Negeri Malang, Malang, Indonesia
*Penulis korespondensi, email: alifia.alfatihah.2401546@students.um.ac.id

https://doi.org/10.17977/2615-3122.006092

Riwayat artikel
Diajukan: 3 Agustus 2026
Direvisi: 16 September 2026
Diterima: 17 September 2026
Diterbitkan: 18 September 2026

Kata kunci
Pembelajaran Partisipatif
Pendidikan Inklusif
Pengalaman Belajar
Pengembangan Kompetensi
Robotika Edukatif
SDG 4 Pendidikan Berkualitas

Abstrak
Workshop robotik merupakan salah satu bentuk pembelajaran berbasis *Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics* (STEAM) yang menekankan pengalaman belajar melalui praktik langsung. Keberhasilan pelaksanaannya tidak hanya ditentukan oleh media dan perangkat pembelajaran, tetapi juga oleh strategi pendampingan yang diterapkan fasilitator dalam mengakomodasi kebutuhan belajar peserta yang beragam. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan strategi pendampingan fasilitator dalam mendukung keterlibatan peserta selama *workshop* robotik serta mengidentifikasi berbagai hambatan yang muncul selama proses pendampingan. Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan teknik pengumpulan data berupa observasi, wawancara, dokumentasi, dan catatan lapangan. Analisis data dilakukan melalui tahapan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan dengan triangulasi sebagai teknik pemeriksaan keabsahan data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fasilitator menerapkan strategi pendampingan secara adaptif melalui persiapan teknis dan pedagogis, pemberian bantuan secara berjenjang, penyesuaian gaya komunikasi, serta dukungan dalam mengatasi kendala teknis maupun emosional peserta. Pendekatan tersebut mendorong meningkatnya keterlibatan, kemandirian, dan kepercayaan diri peserta selama proses perakitan robot. Temuan penelitian menegaskan bahwa strategi pendampingan yang adaptif berkontribusi terhadap terciptanya pembelajaran robotik yang lebih efektif, inklusif, dan berpusat pada kebutuhan peserta, sekaligus memberikan gambaran praktik baik yang relevan bagi upaya pencapaian *Sustainable Development Goals* (SDGs), khususnya SDG 4 tentang Pendidikan Berkualitas.

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi robotika telah mendorong transformasi signifikan dalam praktik pembelajaran berbasis STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics*) di berbagai jenjang pendidikan. Robotika tidak sekadar diperkenalkan sebagai objek teknis, tetapi telah menjadi media untuk melatih keterampilan berpikir kritis, kolaborasi, dan pemecahan masalah pada peserta didik (Kálózi-Szabó et al., 2022). Berbagai program pengabdian dan pelatihan robotika bagi guru maupun siswa terus berkembang, mulai dari tingkat sekolah dasar hingga menengah, dengan tujuan memperkenalkan konsep robotika sederhana sekaligus membekali pendidik dengan keterampilan pengajaran berbasis teknologi (Arifudin et al., 2022).

Perluasan akses pendidikan berbasis teknologi semacam ini sejalan dengan agenda global Sustainable Development Goals (SDGs) atau Tujuan Pembangunan Berkelanjutan, khususnya SDG 4 mengenai Pendidikan Berkualitas. Secara lebih spesifik, SDG 4 Target 4.4 menekankan pentingnya peningkatan jumlah kaum muda yang memiliki keterampilan relevan, termasuk keterampilan teknis, untuk mendukung kesiapan mereka menghadapi dunia kerja dan pembangunan berkelanjutan, sementara Target 4.5 menegaskan perlunya menjamin akses pendidikan yang setara bagi peserta didik dengan beragam kebutuhan dan kondisi belajar. Workshop robotik sebagai wahana pembelajaran STEAM tidak hanya bertujuan mengenalkan keterampilan teknis kepada peserta didik usia dini, tetapi juga berpotensi menjadi ruang belajar yang inklusif apabila didukung oleh strategi pendampingan yang mampu mengakomodasi keberagaman kecepatan dan gaya belajar peserta. Oleh karena itu, kajian mengenai strategi pendampingan fasilitator dalam konteks ini relevan tidak hanya secara pedagogis, tetapi juga sebagai bagian dari upaya pendidikan yang berkontribusi terhadap pencapaian SDGs.

Namun demikian, keberhasilan sebuah workshop robotik tidak hanya ditentukan oleh ketersediaan kit robot atau kualitas modul pelatihan, melainkan sangat bergantung pada peran aktif fasilitator dalam mendampingi peserta selama proses belajar berlangsung. Fasilitator berperan sebagai more knowledgeable other (MKO) yang membantu peserta melampaui batas kemampuan aktualnya melalui strategi pendampingan

© 2026 The Authors
This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License
ISSN: 2615-3122

yang tepat, sejalan dengan konsep scaffolding dalam teori Zone of Proximal Development (ZPD) yang dikemukakan Vygotsky (Salsabilai et al., 2025). Pendampingan semacam ini menuntut fasilitator untuk peka membaca kebutuhan individual peserta serta melepaskan bantuan secara bertahap seiring meningkatnya kemandirian mereka (Risaaldi & Widyawati, 2024).

Meskipun peran fasilitator telah banyak dibahas dalam konteks pembelajaran berbasis scaffolding secara umum, kajian yang secara khusus mendeskripsikan strategi pendampingan fasilitator dalam konteks workshop robotik masih relatif terbatas, termasuk kajian yang menempatkan praktik tersebut dalam kerangka pencapaian pendidikan berkualitas dan inklusif sebagaimana diamanatkan SDGs. Padahal, pemahaman terhadap strategi tersebut penting untuk memastikan peserta tetap terlibat aktif selama proses belajar, sekaligus mengantisipasi berbagai hambatan yang mungkin muncul di lapangan. Oleh karena itu, artikel ini bertujuan untuk (1) mendeskripsikan strategi yang diterapkan oleh fasilitator dalam mendukung keterlibatan peserta pada workshop robotik, dan (2) mengidentifikasi berbagai hambatan yang muncul selama proses pendampingan yang dilakukan oleh fasilitator.

2. Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif. Penelitian dilaksanakan pada saat workshop robotik yang menjadi proker utama kami dengan melibatkan peserta anak usia sekolah dasar dengan mahasiswa sebagai fasilitator. Data diperoleh melalui observasi selama kegiatan berlangsung, wawancara, dokumentasi, dan catatan lapangan mengenai interaksi antara fasilitator dan peserta.

Fokus observasi meliputi bentuk pendampingan yang diberikan, respon peserta, serta hambatan yang muncul selama proses perakitan robot. Data dianalisis menggunakan teknik analisis data kualitatif yang meliputi tiga tahapan, yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Untuk menjamin keabsahan data, dilakukan triangulasi melalui perbandingan hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi yang diperoleh selama pelaksanaan workshop.

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan data yang diperoleh melalui wawancara dengan fasilitator dan lembar observasi selama pelaksanaan workshop robotik, ditemukan beberapa pola strategi pendampingan yang secara konsisten diterapkan. Temuan tersebut dikelompokkan ke dalam lima aspek utama, yaitu:

3.1. Persiapan Fasilitator Sebelum Kegiatan

Hasil wawancara menunjukkan bahwa fasilitator melakukan dua jenis persiapan, yaitu persiapan teknis dan persiapan pedagogis. Persiapan teknis mencakup pengecekan komponen robot, baterai, dan koneksi laptop agar tidak mengganggu jalannya sesi. Persiapan pedagogis dilakukan dengan menyediakan variasi materi pendukung, seperti tantangan tambahan bagi peserta yang bekerja cepat dan panduan bergambar sederhana bagi peserta yang membutuhkan dukungan visual. Temuan ini diperkuat oleh hasil observasi yang mencatat bahwa ruang dan alat robotik telah tertata rapi dan siap digunakan sebelum peserta datang, serta tujuan dan peraturan kegiatan disampaikan di awal sesi dengan bahasa yang mudah dipahami.

3.2. Strategi Pendampingan Berjenjang

Temuan paling menonjol dari wawancara adalah adanya tiga tingkat bantuan yang diberikan fasilitator secara adaptif, yaitu:

- Bantuan penuh, diberikan pada situasi berisiko tinggi yang dapat merusak alat, misalnya kesalahan pemasangan kutub baterai atau kabel terkelupas.

- Bimbingan sebagian, diberikan ketika peserta mengalami kebingungan pada tahap perakitan atau error ringan, berupa pemberian petunjuk kecil (clue) agar peserta dapat melanjutkan proses secara mandiri.

- Pendampingan mandiri, diterapkan pada proses trial and error biasa, dengan tujuan agar peserta belajar memecahkan masalah dari kesalahannya sendiri.

Pembagian tingkat bantuan ini juga tampak dalam data observasi, yang mencatat bahwa fasilitator aktif berkeliling ke setiap peserta dan memberikan pemantik terlebih dahulu sebelum langsung membantu, sejalan dengan prinsip bahwa bantuan diberikan secara bertahap, bukan instan.

3.3. Penyesuaian Gaya Komunikasi

Fasilitator secara konsisten menghindari istilah teknis yang berat dan lebih memilih mendemonstrasikan langkah secara langsung sambil memancing peserta untuk menebak langkah berikutnya. Hasil observasi mengonfirmasi bahwa instruksi disampaikan melalui kombinasi lisan, visual, dan demonstrasi, dan cara

© 2026 The Authors
This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License
ISSN: 2615-3122

penyampaian tersebut disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing peserta, termasuk penggunaan bahasa sederhana, pengulangan instruksi, dan isyarat nonverbal.

Strategi pembagian perhatian antara peserta yang cepat paham dan yang masih lambat juga ditemukan sebagai pola penting: peserta yang telah menyelesaikan tugas utama diarahkan untuk membantu temannya atau diberi tantangan tambahan, sehingga fasilitator dapat memberikan pendampingan ekstra kepada peserta yang membutuhkan tanpa membuat peserta lain merasa diabaikan.

3.4. Respons terhadap Kendala Teknis dan Emosional

Kendala yang paling sering dihadapi adalah kerusakan komponen. Fasilitator merespons dengan tetap tenang, karena kepanikan fasilitator dinilai dapat memicu frustrasi peserta. Fasilitator turut membingkai ulang error sebagai bagian normal dan bahkan menyenangkan dari proses belajar robotik. Ketika peserta menunjukkan tanda frustasi, fasilitator menerapkan strategi jeda emosional, yaitu mengajak peserta mengobrol santai sejenak sebelum kembali menelusuri letak kesalahan secara bertahap. Data observasi memperkuat temuan ini, dengan mencatat bahwa fasilitator sigap dan tenang saat terjadi error, serta secara aktif memberikan dorongan positif atau pujian saat peserta berhasil melewati tantangan.

3.5. Dampak Pendampingan terhadap Peserta

Perubahan yang paling terlihat dari peserta setelah mendapat pendampingan adalah peningkatan rasa percaya diri. Peserta yang semula enggan menyentuh komponen atau menyatakan ketidakmampuannya berangsur mulai berani mencoba sendiri dan menunjukkan kebanggaan saat robot buatannya berhasil bergerak. Strategi yang dinilai fasilitator paling efektif adalah pendekatan "coba dulu, baru dituntun", yaitu meminimalkan penjelasan teori di awal dan mendampingi peserta secara bertahap saat mereka mulai praktik langsung.

Hasil triangulasi antara data wawancara dan lembar observasi menunjukkan adanya kesesuaian yang kuat antara apa yang disampaikan fasilitator secara reflektif dan apa yang secara faktual teramati selama pelaksanaan workshop. Kesesuaian ini memperkuat validitas temuan bahwa pendampingan pada workshop robotik inklusif tidak berjalan secara seragam, melainkan diterapkan secara adaptif berdasarkan kebutuhan dan kondisi masing-masing peserta.

Pola pendampingan berjenjang seperti bantuan penuh, bimbingan sebagian, dan pendampingan mandiri yang ditemukan dalam penelitian ini sejalan dengan konsep scaffolding dalam teori ZPD Vygotsky, yang menempatkan dukungan pengajar sebagai perancah sementara yang menjembatani kemampuan aktual peserta dengan potensi yang dapat dicapainya melalui bimbingan (Rahman, 2024). Temuan ini juga sejalan dengan hasil meta-analisis Manuel (2025) terhadap guru inklusif, yang mengungkap bahwa bentuk scaffolding yang paling umum dan efektif digunakan justru berupa bimbingan terarah (guided practice), alat bantu visual, serta pemberian pemantik dan isyarat, pola yang secara konsisten juga muncul pada praktik fasilitator dalam penelitian ini, baik melalui panduan bergambar maupun pemberian clue sebelum bantuan penuh diberikan.

Penyesuaian gaya komunikasi dan pembagian perhatian antara peserta yang cepat paham dan yang membutuhkan waktu lebih lama juga mencerminkan penerapan prinsip pembelajaran berdiferensiasi (differentiated instruction). Onyishi dan Sefotho (2020) menemukan bahwa penerapan diferensiasi pengajaran pada kelas inklusif tetap menjadi tantangan berkelanjutan bagi guru, terutama karena tuntutan menyesuaikan cara penyampaian dengan kesiapan dan kebutuhan belajar setiap peserta didik yang beragam dalam satu kelompok yang sama. Dengan demikian, kemampuan fasilitator pada workshop ini menggabungkan instruksi lisan, visual, dan demonstrasi sekaligus mengalihkan peserta yang telah selesai untuk membantu temannya dapat dipandang sebagai bentuk praktik diferensiasi yang relatif berhasil diimplementasikan secara alami di lapangan.

Respons fasilitator terhadap kendala teknis, khususnya kerusakan komponen, turut mencerminkan prinsip constructive failure yang dikembangkan oleh Gomoll et al. (2018) dalam konteks kurikulum robotika. Studi tersebut menemukan bahwa cara instruktur membingkai kegagalan sebagai bagian konstruktif dari proses desain turut memengaruhi bagaimana peserta didik memaknai dan menyikapi kegagalan tersebut. Sikap tenang fasilitator saat menghadapi error, serta upaya membingkai ulang error sebagai hal lumrah dalam dunia robotik, sejalan dengan gagasan productive failure Kapur (2008) yang menegaskan bahwa proses berjuang menghadapi kesulitan, apabila didampingi secara tepat, dapat menjadi jalan menuju pemahaman yang lebih mendalam alih-alih sekadar hambatan belajar.

Perubahan rasa percaya diri yang teramati pada peserta setelah proses pendampingan turut menguatkan temuan Mallik, Liu, dan Kapila (2022) dalam studi mereka terhadap workshop robotik, yang melaporkan peningkatan signifikan pada self-efficacy peserta setelah mengikuti rangkaian kegiatan robotik berbasis pengalaman langsung. Merujuk pada empat komponen self-efficacy Bandura yang digunakan dalam studi tersebut, keberhasilan peserta menyelesaikan tugas secara langsung (performance accomplishment) menjadi sumber utama penguatan keyakinan diri. Hal ini konsisten dengan strategi "coba dulu, baru dituntun" yang

© 2026 The Authors
This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License
ISSN: 2615-3122

diterapkan fasilitator dalam penelitian ini, di mana peserta diberi kesempatan mengalami keberhasilan secara langsung sebelum banyak diberi penjelasan teoretis.

3.6. Kontribusi Temuan terhadap Pencapaian SDG 4 Pendidikan Berkualitas

Secara lebih spesifik, temuan-temuan di atas dapat ditafsirkan sebagai bentuk kontribusi nyata terhadap dua target dalam SDG 4. Pertama, terkait Target 4.5 tentang akses pendidikan yang setara bagi peserta didik dengan beragam kebutuhan belajar, strategi pendampingan berjenjang (bantuan penuh, bimbingan sebagian, pendampingan mandiri) beserta penyesuaian gaya komunikasi menunjukkan bahwa fasilitator secara aktif mengakomodasi perbedaan kecepatan dan kesiapan belajar peserta dalam satu kelompok, alih-alih menerapkan satu pendekatan seragam untuk semua. Praktik membagi perhatian antara peserta yang cepat paham dan yang membutuhkan waktu lebih lama, tanpa membuat peserta lain merasa diabaikan, secara langsung menggambarkan upaya menjaga kesetaraan kesempatan belajar bagi peserta dengan kondisi yang berbeda-beda. Kedua, terkait Target 4.4 tentang penguatan keterampilan teknis dan relevan bagi kaum muda, peningkatan kemandirian peserta dalam merakit robot serta peningkatan self-efficacy yang teramati menunjukkan bahwa strategi pendampingan yang diterapkan tidak hanya membantu peserta menyelesaikan tugas, tetapi juga membangun kepercayaan diri dan kompetensi teknis yang dapat menjadi modal awal keterampilan STEM di jenjang pendidikan berikutnya.

Perlu dicatat bahwa penelitian ini berfokus pada peserta usia sekolah dasar secara umum dan belum secara khusus mengkaji partisipasi peserta didik berkebutuhan khusus, sehingga klaim kontribusi terhadap SDG 4 pada penelitian ini lebih tepat dipahami dalam konteks diferensiasi kecepatan dan gaya belajar, bukan sebagai bukti langsung inklusi disabilitas. Kajian lanjutan yang secara eksplisit melibatkan peserta berkebutuhan khusus akan memperkuat keterkaitan temuan ini dengan Target 4.5 secara lebih spesifik.

Secara keseluruhan, temuan ini menunjukkan bahwa strategi pendampingan yang efektif dalam workshop robotik bukan sekadar transfer keterampilan teknis, melainkan proses pedagogis yang memadukan scaffolding berjenjang, diferensiasi pengajaran, pembingkaian kegagalan secara konstruktif, dan penguatan self-efficacy peserta secara berkelanjutan, sebuah praktik baik yang selaras dengan upaya pencapaian pendidikan berkualitas dan merata sebagaimana diamanatkan SDG 4.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan mengenai strategi pendampingan fasilitator dalam workshop robotik, dapat disimpulkan penerapan pendampingan secara bertahap (scaffolding) terbukti meningkatkan pemahaman dan kepercayaan diri peserta dalam merakit robot. Pendekatan yang dimulai secara bertahap ini memberikan ruang bagi peserta untuk memahami alur kerja teknis secara sistematis dan mandiri. Keberhasilan ini juga didukung oleh fleksibilitas peran fasilitator yang bukan hanya bertindak sebagai pengajar materi, tetapi juga sebagai troubleshooter teknis dan pemantik motivasi. Peran fasilitator dalam memberi dukungan yang bervariasi, sesuai dengan tingkat kemampuan peserta menjadi kunci utama dalam menjaga keterlibatan peserta secara konsisten. Pada akhirnya, strategi pendampingan yang aktif dan responsif berhasil menurunkan tingkat kecemasan peserta terhadap bidang elektronika yang terlihat kompleks, sekaligus memicu kepercayaan diri, serta kolaborasi dalam tim. Temuan-temuan tersebut menegaskan bahwa strategi pendampingan fasilitator yang adaptif dalam workshop robotik memberikan kontribusi konkret terhadap upaya pencapaian SDG 4 Pendidikan Berkualitas, khususnya Target 4.4 melalui penguatan keterampilan teknis dan kepercayaan diri peserta, serta Target 4.5 melalui praktik diferensiasi yang menjaga kesetaraan kesempatan belajar bagi peserta dengan kecepatan dan kebutuhan belajar yang beragam. Penelitian lanjutan yang melibatkan peserta didik berkebutuhan khusus secara eksplisit disarankan untuk memperkuat kontribusi praktik pendampingan semacam ini terhadap pendidikan inklusif secara lebih spesifik.

Kontribusi Penulis

Seluruh penulis memiliki kontribusi yang sama terhadap artikel. Semua penulis telah membaca dan menyetujui versi akhir artikel.

Pendanaan

Tidak ada dukungan pendanaan yang diterima.

Deklarasi Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan tidak ada potensi konflik kepentingan sehubungan dengan penelitian, kepenulisan, dan/atau publikasi artikel ini.

Deklarasi Penggunaan AI

Penulis menyatakan tidak menggunakan AI atau alat berbantuan AI dalam penyusunan naskah ini.

© 2026 The Authors
This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License
ISSN: 2615-3122

Daftar Rujukan

Arifudin, R., Setiawan, A., Abidin, Z., Efrilianda, D. A., & Jumanto, J. (2022). Pembelajaran STEM berbasis robotika sederhana bagi guru sekolah dasar di Karimunjawa. *Abdimasku: Jurnal Pengabdian Masyarakat, 5*(3), 570–578. https://doi.org/10.33633/ja.v5i3.825

Gomoll, A., Tolar, E., Hmelo-Silver, C. E., & Šabanović, S. (2018). Designing human-centered robots: The role of constructive failure. *Thinking Skills and Creativity, 30*, 90–102. https://doi.org/10.1016/j.tsc.2018.03.001

Kálózi-Szabó, C., Mohai, K., & Cottini, M. (2022). Employing robotics in education to enhance cognitive development—A pilot study. *Sustainability, 14*(23), 15951. https://doi.org/10.3390/su142315951

Kapur, M. (2008). Productive failure. *Cognition and Instruction, 26*(3), 379–424. https://doi.org/10.1080/07370000802212669

Mallik, A., Liu, D., & Kapila, V. (2023). Analyzing the outcomes of a robotics workshop on the self-efficacy, familiarity, and content knowledge of participants and examining their designs for end-of-year robotics contests. *Education and Information Technologies, 28*(6), 7225–7264. https://doi.org/10.1007/s10639-022-11400-1

Manuel, M. C. M. (2025). Utilization of scaffolding strategies in enhancing academic success for students with learning disabilities in inclusive classroom: Basis for strategic plan. *International Journal of Research and Innovation in Social Science, 9*(6), 1421–1431. https://doi.org/10.47772/IJRISS.2025.906000113

Onyishi, C. N., & Sefotho, M. M. (2020). Teachers' perspectives on the use of differentiated instruction in inclusive classrooms: Implication for teacher education. *International Journal of Higher Education, 9*(6), 136–150. https://doi.org/10.5430/ijhe.v9n6p136

Furoivisha, N. A., & Muhimmah, H. A. (2026). Peran scaffolding pada Zone of Proximal Development (ZPD) berdasarkan teori Vygotsky di kelas 2 SDN Sambikerep 1/479 Kota Surabaya. *Jurnal Multidisiplin Ilmu Akademik, 3*(2), 348–361. https://doi.org/10.61722/jmia.v3i2.9288

Rahman, L. (2024). Vygotsky's zone of proximal development of teaching and learning in STEM education. *International Journal of Engineering Research & Technology, 13*(8). https://doi.org/10.5281/zenodo.18137951

Risaaldi, H. M., & Widyawati, I. W. (2024). Strategi scaffholding pada prinsip Zone of Proximal Development dalam materi seni patung pada kelas IX. *Journal of Innovation and Teacher Professionalism, 2*(1), 110–116. https://doi.org/10.17977/um084v2i12024p110-116

© 2026 The Authors
This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License
ISSN: 2615-3122