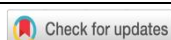




Workshop Robotik ROBLOCK sebagai Media Pembelajaran Pemrograman Dasar

* Dian Prawira, Ilhamsyah, Renny Puspita Sari, Ibnur Rusi,
Nurul Mutiah, Ferdy Febriyanto, Syahru Rahmayudha,
Universitas Tanjungpura, Pontianak, Indonesia



DOI: <https://doi.org/10.53621/jippmas.v6i1.751>

Informasi Artikel

Riwayat Artikel:

Diterima: 11 Maret 2026

Revisi Akhir: 27 Mei 2026

Disetujui: 28 Mei 2026

Terbit: 5 Juni 2026

Kata Kunci:

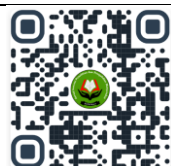
Berpikir Komputasional;

Pemrograman Dasar;

Pemrograman Visual;

Pictoblox;

Robotika.



ABSTRAK

Perkembangan teknologi di era industri 4.0 menuntut penguasaan keterampilan berpikir komputasional dan pemrograman sejak usia dini. Namun, di SMP Al-Fityan Kubu Raya, akses terhadap pembelajaran coding yang aplikatif masih terbatas, terlebih dengan adanya tuntutan kurikulum baru yang akan memasukkan coding sebagai mata pelajaran. Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini bertujuan untuk memperkenalkan dasar-dasar pemrograman melalui media robot ROBLOCK yang dirancang khusus untuk pendidikan. Metode yang digunakan adalah workshop dan pelatihan praktik langsung kepada 30 siswi SMP Al-Fityan. Kegiatan mencakup pengenalan perangkat, instalasi dan penggunaan software pemrograman visual (Pictoblox), hingga perancangan program sederhana untuk mengendalikan robot. Evaluasi kegiatan menggunakan kuesioner pre-test dan post-test menunjukkan peningkatan pemahaman dan antusiasme yang signifikan. Pemahaman konsep dasar (Arduino) meningkat dari 60% menjadi 100%, pemahaman komprehensif fungsi software (Pictoblox) meningkat dari 50% menjadi 100%, dan skor antusiasme/kepercayaan diri siswa melonjak dari rata-rata 2.8/5 menjadi 4.9/5. Kegiatan ini berhasil membangun pondasi keterampilan digital dan menumbuhkan pola pikir kritis serta sistematis dalam memecahkan masalah.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital dan otomatisasi pada era industri 4.0 menuntut peserta didik memiliki literasi teknologi, kemampuan pemrograman, dan computational thinking (CT) sejak jenjang pendidikan dasar dan menengah. Berbagai studi menunjukkan bahwa integrasi pemrograman dan robotika edukatif dalam pembelajaran mampu meningkatkan pemahaman konsep logika, matematika, dan sains, sekaligus menumbuhkan motivasi, keterlibatan, serta keterampilan pemecahan masalah siswa (Sáez-López et al., 2019; Ching & Hsu, 2023). Penggunaan bahasa pemrograman visual berbasis blok dipandang sesuai bagi pemula karena menyederhanakan sintaks dan memungkinkan siswa fokus pada alur logika program.

Dalam konteks tersebut, robotika edukatif banyak dimanfaatkan sebagai media pembelajaran yang konkret dan menarik. Pengembangan dan pemrograman robot dengan kit seperti mBot atau LEGO EV3 terbukti meningkatkan keberhasilan belajar pemrograman, persepsi efikasi CT, serta penguasaan konsep algoritma secara lebih kuat dibanding hanya menggunakan lingkungan pemrograman berbasis blok di layar (Yolcu & Demirer, 2023; Kert et al., 2020). Integrasi robotika dan CT dalam pendekatan project-based learning pada siswa sekolah menengah juga dilaporkan mampu mengembangkan keterampilan abad 21 seperti kolaborasi, komunikasi, dan pemecahan masalah secara signifikan (Pou et al., 2022; Liu et al., 2022; Ching & Hsu, 2023).

Sejalan dengan tren tersebut, berbagai program Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) di Indonesia telah memanfaatkan pelatihan robotika dan coding untuk meningkatkan literasi teknologi dan kreativitas siswa di sekolah menengah. Pelatihan robotika dan coding di MTs Guppi Jatiroto, misalnya, dirancang secara bertahap (pengenalan komponen robotika dan pemrograman visual) dan terbukti meningkatkan antusiasme serta partisipasi siswa, bahkan bagi siswa berkebutuhan khusus, sekaligus menginspirasi guru untuk mengembangkan kegiatan lanjutan (Arianto et al., 2025). Program pelatihan dasar robotika di SMAN 26 Batam maupun pelatihan robotika berbasis Android di SMP di Bandung juga memperlihatkan bahwa kegiatan praktikum langsung perakitan dan pengujian robot efektif memperkenalkan konsep pemrograman dan otomasi kepada siswa dan guru, serta berpotensi berkelanjutan melalui pengembangan kurikulum ekstrakurikuler (Candra et al., 2024; Darmawan et al., 2023; Halim et al., 2024).

Di sisi lain, munculnya platform pemrograman visual baru seperti Pictoblox, yang dibangun menyerupai Scratch 3.0, membuka peluang pengembangan pembelajaran pemrograman dan robotika yang lebih kaya. Pictoblox mendukung integrasi kecerdasan buatan, Internet of Things, Python, serta kendali berbagai perangkat keras, sehingga memungkinkan siswa mengembangkan proyek interaktif yang lebih kontekstual dan menantang (Filippov, 2024; Cruz et al., 2021). Studi eksploratif pada siswa sekolah dasar menunjukkan bahwa penggunaan Pictoblox dalam konteks kecerdasan buatan dapat meningkatkan keterlibatan, kemampuan pemecahan masalah, dan keterampilan CT, khususnya pada siswa yang semula kurang familiar dengan konsep komputasi (Cruz et al., 2021).

Dalam konteks Pengabdian kepada Masyarakat (PkM), pelaksanaan workshop robotika di SMP Al-Fityan Kubu Raya menjadi penting karena sekolah pada jenjang menengah pertama umumnya masih memiliki keterbatasan akses terhadap pembelajaran robotika dan teknologi pemrograman secara praktis. Meskipun siswa telah akrab dengan penggunaan perangkat digital sehari-hari, pemanfaatan teknologi sebagai sarana pengembangan kreativitas, logika, dan computational thinking masih belum optimal. Oleh karena itu, kegiatan ini menjadi salah satu upaya untuk memperkenalkan teknologi digital secara lebih produktif dan edukatif kepada siswa sejak dini.

Berdasarkan latar belakang tersebut, diperlukan model kegiatan PkM yang tidak hanya mengenalkan robotika sebagai aktivitas ekstrakurikuler, tetapi juga memposisikan robotik sebagai media pembelajaran pemrograman dasar yang sistematis dan kontekstual di tingkat SMP. Workshop Robotik ROBLOCK dengan pemanfaatan Pictoblox di SMP Al-Fityan Kubu Raya dirancang untuk menjawab kebutuhan tersebut, dengan memberikan pengalaman langsung kepada siswa dalam memahami konsep pemrograman dasar melalui perancangan dan pemrograman robot secara bertahap dan kolaboratif. Melalui workshop ini, siswa diajak memahami logika pemrograman, algoritma dasar, serta implementasi coding dalam mengendalikan robot untuk menyelesaikan berbagai tantangan. Kegiatan ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman siswa, menumbuhkan kreativitas, serta membentuk pola pikir kritis dan sistematis (computational thinking) sebagai bekal menghadapi tantangan di masa depan

METODE PELAKSANAAN

Tahapan kegiatan dimulai dari persiapan, pelaksanaan workshop, hingga evaluasi kegiatan. Setiap tahapan dirancang untuk mendukung peningkatan pemahaman peserta terhadap konsep dasar pemrograman visual dan robotika edukasi menggunakan

ROBLOCK dan software Pictoblox.

1. Tahap Persiapan

Tahap persiapan merupakan langkah awal yang dilakukan sebelum kegiatan workshop dilaksanakan. Tahap ini bertujuan untuk memastikan seluruh kebutuhan kegiatan, baik dari aspek teknis maupun non teknis, dapat tersedia dengan baik sehingga pelaksanaan workshop berjalan lancar. Adapun kegiatan yang dilakukan pada tahap persiapan meliputi:

a. Koordinasi dengan Mitra Sekolah

Tim pelaksana melakukan koordinasi dengan pihak sekolah terkait jadwal, lokasi, peserta, dan kebutuhan teknis kegiatan workshop. Pada saat survey dilakukan, tim melakukan pemetaan kebutuhan mitra, dan verifikasi fasilitas sebelum merancang intervensi (*planning-analysis-design*) agar program tepat sasaran dan *feasible* (Yusof et al., 2020; Yamamoto et al., 2024).

b. Penyusunan Materi dan Modul

Tim menyiapkan materi pelatihan, buku panduan, dan modul praktikum mengenai pemrograman visual, computational thinking, dan penggunaan robot ROBLOCK. Penyusunan materi disiapkan berdasarkan analisis kesiapan siswa untuk belajar. Analisis kebutuhan kompetensi dan kesiapan belajar (*needs assessment*) ini dilakukan sebagai dasar pemilihan materi, media, dan strategi pembelajaran berbasis robotik/programming (Nannim et al., 2025; Piedade et al., 2020).

c. Persiapan Perangkat dan Sarana, SDM

Dilakukan persiapan dan pengujian perangkat seperti komputer, software Pictoblox, robot ROBLOCK, dan perangkat pendukung lainnya. Pengalaman didaktik dengan educational robotics menunjukkan bahwa SDM dalam hal ini instruktur dan asisten instruktur perlu terlebih dahulu mengikuti pengalaman belajar terstruktur, merancang skenario, dan membangun kepercayaan diri mengajar dengan robotik sebelum diterapkan di kelas K-12 (Piedade et al., 2020). Oleh karenanya, sebelum kegiatan utama dilaksanakan, tim pelaksana juga mengadakan "Workshop Pendamping Instruktur" internal. Kegiatan ini bertujuan untuk membekali lima orang mahasiswa yang terlibat sebagai pendamping instruktur dengan pengetahuan teknis robot ROBLOCK dan software Pictoblox, serta menyamakan persepsi metodologi pengajaran agar pendampingan siswa berjalan efektif. Orientasi awal, penyamaan persepsi metode pengajaran, dan pembagian peran yang jelas antara dosen, mahasiswa, dan instruktur sangat krusial untuk kualitas layanan dan pengalaman belajar (Ackerman et al., 2024).

d. Pembagian Tugas Tim dan Fasilitator

Tim pelaksana membagi tugas dosen, instruktur, mahasiswa pendamping instruktur untuk pendampingan peserta, dokumentasi, dan bantuan teknis selama kegiatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Bagian ini membahas hasil pelaksanaan kegiatan workshop pengenalan pemrograman visual dan robotika di SMP Al-Fityan Kubu Raya. Pembahasan difokuskan pada proses pelaksanaan kegiatan, tingkat partisipasi peserta, kemampuan peserta dalam mengikuti praktek pemrograman, serta hasil evaluasi yang diperoleh melalui kuesioner pre-workshop dan post-workshop. Selain itu, pada bagian ini juga dibahas dampak kegiatan

terhadap peningkatan pemahaman, antusiasme, dan minat peserta terhadap pembelajaran pemrograman dan robotika edukasi.

1. Tahap Persiapan

Tahap ini diawali dengan survei lapangan ke lokasi mitra, SMP Al-Fityan Kubu Raya. Tim pelaksana berkoordinasi dengan wakil direktur yayasan dan laboran laboratorium komputer. Hasil survei mengidentifikasi kebutuhan mitra, memverifikasi kesiapan fasilitas laboratorium (30 unit komputer yang memadai), dan menyepakati sasaran peserta adalah siswi yang tergabung dalam kegiatan ekstrakurikuler Teknologi Informasi (TI).

2. Tahap Pelaksanaan

Kegiatan workshop utama dilaksanakan pada 20 Juni 2025 di Laboratorium Komputer SMP Al-Fityan Kubu Raya, diikuti oleh 30 orang siswi. Rangkaian kegiatan pelaksanaan adalah sebagai berikut:

- a. Pembukaan: Acara dibuka oleh Kepala Sekolah SMP Al-Fityan dan Ketua Jurusan Sistem Informasi UNTAN. Dilakukan juga penyerahan hibah sarana pendukung secara simbolis berupa 5 unit robot ROBLOCK dan buku panduan pemrograman kepada pihak sekolah untuk menunjang keberlanjutan program (Gambar 1). Pemberian atau penyediaan kit robot dan perangkat pendukung untuk menjamin keberlanjutan kegiatan setelah intervensi ini juga lazim dilaporkan dalam program outreach dan implementasi robotik di sekolah (Karalekas et al., 2025; Pou et al., 2022; Anwar et al., 2019)



Gambar 1. Penyerahan Secara Simbolis Robot Roblock dan Buku Panduan Pemrograman

- b. Penyampaian Materi: Materi disampaikan oleh seorang praktisi programmer profesional dari PT. Kreasi Putra Hotama (Gambar 2). Materi mencakup pengenalan konsep pemrograman visual (VPL) menggunakan software Pictoblox (berbasis Scratch), manfaat belajar pemrograman, computational thinking, dan logika dasar (events, control, motion). Pengembangan computational thinking (algoritma, pola, dekomposisi, logika) adalah sebagai sasaran utama pembelajaran robotik (Jawawi et al., 2022; Selcuk et al., 2024)



Gambar 2. Penyampaian Materi

- c. Sesi Praktik Software: Siswi mempraktikkan langsung materi yang diajarkan pada komputer masing-masing, didampingi oleh 5 mahasiswa pendamping instruktur (rasio 1:6). Penggunaan mahasiswa atau pendamping instruktur sebagai fasilitator teknis dan pedagogis juga umum dalam workshop ER (educational robotics) dan CT (Juškevičienė et al., 2021).
- d. Integrasi Hardware: Banyak program ER mengajarkan integrasi software-hardware seperti menulis kode pada komputer, lalu mengunggahnya ke robot melalui kabel (misalnya USB-Arduino) untuk menjalankan perintah secara fisik (Pou et al., 2022). Oleh karenanya siswi diajarkan cara menghubungkan komputer dengan robot ROBLOCK dan mengunggah program yang telah dibuat ke dalam robot (Gambar 3).



Gambar 3. Proses Upload Program ke Dalam Robot Roblock

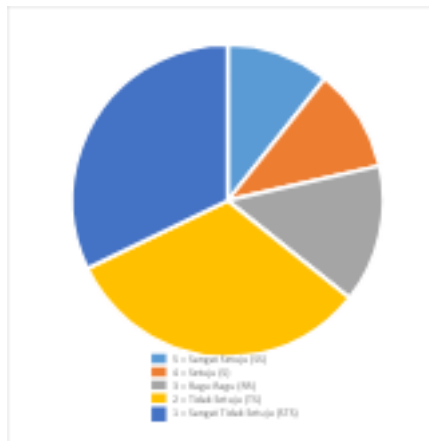
- e. Challenge (Tantangan): Sebagai puncak pembelajaran, setiap kelompok siswi ditantang untuk membuat program agar robot ROBLOCK dapat bergerak maju, mundur, berbelok, menyalakan lampu LED, dan membunyikan sirine.
3. Tahap Evaluasi

Evaluasi dampak kegiatan dilakukan dengan menggunakan metode kuesioner. Kuesioner disebar dua kali: Pra-Workshop (sebelum kegiatan, untuk mengukur pemahaman awal) dan Pasca-Workshop (setelah kegiatan, untuk mengukur peningkatan pemahaman dan antusiasme). Kuesioner disebar menggunakan Google Form dan mencakup pertanyaan mengenai pemahaman konsep dasar perangkat keras (Arduino sebagai "otak" robot), fungsi software (Pictoblox), serta antusiasme dan kepercayaan diri dalam memprogram.

Data evaluasi menunjukkan lonjakan pemahaman siswi terhadap konsep dasar robotika dan pemrograman.

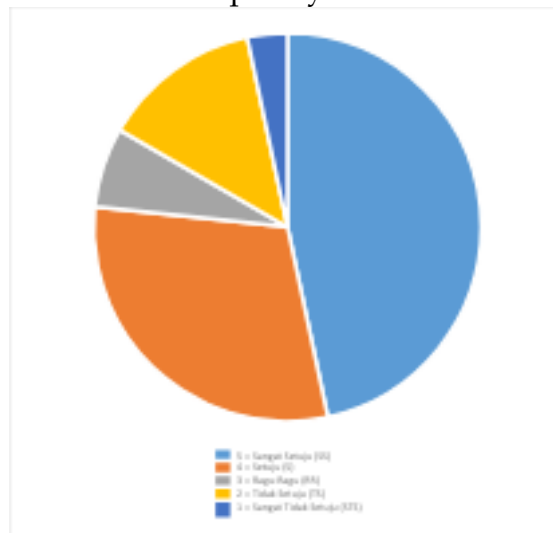
- a. Pemahaman Perangkat Keras (Arduino): Sebelum workshop, pemahaman siswi mengenai konsep Arduino sebagai "otak" robot yang dapat diprogram masih rendah, dimana hanya 60% (18 dari 30) siswi yang menjawab dengan benar. Siswanya masih keliru menganggapnya sebagai "handphone" atau "televisi pintar". Setelah kegiatan, terjadi peningkatan drastis dimana 100% siswi telah memahami dengan benar fungsi Arduino.
- b. Pemahaman Fungsi Software (Pictoblox): Pada pre-test, pemahaman siswi mengenai kapabilitas software Pictoblox belum komprehensif. Hanya 50% (15 dari 30) siswi yang mengetahui bahwa Pictoblox dapat digunakan untuk robot, game, dan animasi sekaligus. Setelah kegiatan, pemahaman siswi menjadi utuh, dimana 100% siswi menjawab dengan benar bahwa Pictoblox dapat digunakan untuk ketiga fungsi tersebut.

Indikator paling signifikan terlihat pada perubahan antusiasme dan kepercayaan diri siswi. Pada pre-test, antusiasme siswi terhadap pemrograman masih rendah, dengan skor rata-rata hanya 2.8 dari 5 (skala 5), dimana mayoritas (60%) memilih skor di rentang 1-3.



Gambar 4. Hasil Kuesioner Sebelum Workshop

Setelah mengikuti workshop, terjadi lonjakan antusiasme yang luar biasa. Rata-rata skor kepercayaan diri siswi melonjak tajam menjadi 4.9 dari 5. Tercatat 96% siswi memberikan skor 5 (Sangat Senang/Bangga), yang menunjukkan bahwa workshop ini berhasil menumbuhkan minat dan rasa percaya diri mereka dalam coding.



Gambar 5. Hasil Kuesioner Setelah Workshop

Pembahasan

Hasil evaluasi yang sangat positif ini menunjukkan bahwa metode yang digunakan sangat tepat sasaran. Pendekatan pembelajaran menggunakan media robotik fisik (ROBLOCK) yang dipadukan dengan Visual Programming Language (Pictoblox) terbukti efektif menurunkan "beban kognitif" awal bagi pemula (Chevalier et al., 2024). Siswa tidak lagi memandang coding sebagai sesuatu yang abstrak dan menakutkan (berbasis teks/sintaks), melainkan sebagai aktivitas yang menyenangkan dan interaktif (Sambas, Gundara, & Ula, 2019).

Keberhasilan ini didukung oleh beberapa faktor kunci. Pertama, sesi challenge (tantangan) membuat konsep logika abstrak (seperti loop dan conditional) menjadi konkret dan terlihat hasilnya secara fisik (robot bergerak, lampu menyala). Pendekatan berbasis proyek dan tantangan ini memberikan ruang bagi siswa untuk mengeksplorasi kemampuan mereka secara mandiri (Prastyaningrum et al., 2024), penerapan project-based learning memungkinkan siswa untuk mempraktikkan langsung keterampilan berpikir kritis saat menghadapi masalah teknis dalam pembuatan proyek, sehingga pembelajaran menjadi jauh lebih bermakna dan aplikatif. Kedua, kehadiran pemateri

dari praktisi industri memberikan wawasan dunia nyata yang memotivasi siswa. Ketiga, peran mahasiswa pendamping dengan rasio 1:6 sangat krusial dalam memberikan bimbingan intensif dan memastikan tidak ada siswa yang tertinggal.

Dari sisi computational thinking, kegiatan workshop ini juga berhasil melatih beberapa kemampuan dasar seperti dekomposisi masalah, pengenalan pola, penyusunan algoritma, dan logika pemrograman. Saat siswa diminta membuat robot bergerak sesuai instruksi tertentu, mereka secara tidak langsung belajar menyusun langkah-langkah logis dan sistematis untuk menyelesaikan masalah. Kemampuan computational thinking sendiri saat ini adalah salah satu keterampilan penting saat ini. Karena dapat membantu siswa menghadapi tantangan teknologi digital di masa depan.

Kehadiran pemateri dari praktisi industri memberikan wawasan nyata mengenai penerapan pemrograman dan teknologi dalam dunia kerja. Hal ini meningkatkan motivasi siswa karena mereka dapat melihat hubungan langsung antara materi yang dipelajari dengan perkembangan teknologi dan peluang karir di masa depan. Paparan terhadap praktisi industri juga memberikan pengalaman kontekstual yang dapat memperluas wawasan peserta mengenai bidang teknologi informasi dan robotika.

Selain aspek teknis pemrograman, kegiatan workshop juga memberikan dampak positif terhadap aspek afektif siswa, seperti meningkatnya rasa percaya diri, keberanian mencoba hal baru, dan kemampuan bekerja sama dalam kelompok. Pembelajaran robotika berbasis praktik terbukti mampu menciptakan suasana belajar yang aktif dan menyenangkan sehingga siswa lebih antusias dalam mengikuti kegiatan dari awal hingga akhir.

KESIMPULAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) melalui workshop robotika ROBLOK di SMP Al-Fityan Kubu Raya telah berhasil meningkatkan pemahaman dan kesiapan literasi teknologi siswa secara signifikan. Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan mutlak pada penguasaan konsep dasar Arduino (dari 60% ke 100%) dan Pictoblox (dari 50% ke 100%), yang diikuti dengan lonjakan antusiasme serta kepercayaan diri siswa dari skor 2,8/5 menjadi 4,9/5 berkat metode pembelajaran praktik langsung (hands-on). Capaian ini tidak hanya menjembatani kesiapan sekolah dalam menyambut implementasi kurikulum coding, tetapi juga sukses mengubah paradigma siswa dari pengguna teknologi pasif menjadi kreator awal. Guna memastikan keberlanjutan program ini, SMP Al-Fityan disarankan untuk mengoptimalkan lima unit robot ROBLOK yang telah dihibahkan dengan mengintegrasikannya sebagai media pembelajaran permanen pada ekstrakurikuler Teknologi Informasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis ucapkan kepada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam yang telah mendukung PkM ini dari segi finansial dan juga fasilitas.

DAFTAR PUSTAKA

Ackerman, K., Ault, M., Courtade, G., Elliott, M., Harmon, T., Jones, K., Jordan, K., Long, A., Nutt, J., O'Neill, K., Rowlett, L., Snider, K., Swain, R., & Wright, E. (2024). Preparing Future Special Education Faculty for Service in Rural Communities. *Rural Special Education Quarterly*, 43, 205-216.
<https://doi.org/10.1177/87568705241277548>

- Anwar, S., Bascou, N. A., & Menekse, M. (2019). A Systematic Review of Studies on Educational Robotics. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, 9(2). <https://doi.org/10.7771/2157-9288.1223>
- Arianto, E., Siswoyo, A., Noviyanto, A. H., & Jiwatami, A. M. A. (2025). Pelatihan Robotika dan Coding untuk Mengembangkan Kreativitas dan Inovasi Siswa MTs Guppi Jatiroto, Wonogiri. *Jurnal ETAM*. <https://doi.org/10.46964/etam.v5i2.1450>
- Candra, J. E. C., Jufri, Moh., Aranski, A. W., Abrar, M. M., Noviardi, R., Nasution, N. W., & Burhan, R. M. (2024). Pelatihan Dasar Robotika Untuk Siswa SMAN 26 Batam. *JUPADAI: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. <https://doi.org/10.64795/jupadai.v3i1.123>
- Ching, Y.-H., & Hsu, Y. (2023). Educational Robotics for Developing Computational Thinking in Young Learners: A Systematic Review. *Techtrends*, 1–12. <https://doi.org/10.1007/s11528-023-00841-1>
- Cruz, S., Bento, M., & Lencastre, J. A. (2021). Computational Thinking Training Using Pictoblox: Exploratory Study With Students Of Primary Degree. *Proceedings of the International Conferences on: Internet Technologies & Society (ITS 2021), Applied Management Advances in the 21st Century (AMA21 2021) and Sustainability, Technology and Education (STE 2021)*, 53–60. https://doi.org/10.33965/itsamaste2021_2021111007
- Darmawan, I., Puspitasari, W., Witjaksono, R., Gunawan, R., & Rahmatulloh, A. (2023). Edukasi Robotika Untuk Meningkatkan Kemampuan Motorik Halus Di SD Baiturrahman. *TEKMULOGLI: Jurnal Pengabdian Masyarakat*. <https://doi.org/10.17509/tmg.v3i1.56367>
- Filippov, V. (2024). Introducing Students Of Grades 5–6 To The Basics Of Artificial Intelligence When Teaching Programming In Extracurricular Activities. *Informatics in School*. <https://doi.org/10.32517/2221-1993-2024-23-5-64-72>
- Halim, L., Naa, C., Arthaya, B., Saputro, N., & Sadiyoko, A. (2024). Pendampingan Program Technocreator dan Perancangan Kurikulum Ekstrakurikuler Robotik untuk SMAK 1 BPK Penabur Bandung. *PengabdianMu: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*. <https://doi.org/10.33084/pengabdianmu.v9i3.6605>
- Jawawi, D., Jamal, N., Halim, S. A., Sa'adon, N., Mamat, R., Isa, M., Mohamad, R., & Hamed, H. A. (2022). Nurturing Secondary School Student Computational Thinking Through Educational Robotics. *Int. J. Emerg. Technol. Learn.*, 17, 117–128. <https://doi.org/10.3991/ijet.v17i03.27311>
- Juškevičienė, A., Dagienė, V., & Dolgopolovas, V. (2021). Integrated activities in STEM environment: Methodology and implementation practice. *Computer Applications in Engineering Education*, 29, 209–228. <https://doi.org/10.1002/cae.22324>
- Karalekas, G., Vologiannidis, S., & Kalomiros, J. (2025). Teaching Artificial Intelligence and Machine Learning in Secondary Education: A Robotics-Based Approach. *Applied Sciences*. <https://doi.org/10.3390/app15084570>
- Kert, S. B., Erkoç, M., & 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>
- Liu, H., Sheng, J., & Zhao, L. (2022). Innovation of Teaching Tools during Robot Programming Learning to Promote Middle School Students' Critical Thinking. *Sustainability*. <https://doi.org/10.3390/su14116625>
- Nannim, F., Ibezim, N., Agbo, G., Mgboji, C., Ngwoke, S. O. R., & Mosia, M. (2025). Development of a Project-Based Arduino Learning App: Fostering Robotics

- Programming Competence among Preservice Teachers of Computer and Robotics Education. *ACM Transactions on Computing Education*, 25, 1–24. <https://doi.org/10.1145/3719016>
- Piedade, J., Dorotea, N., Pedro, A., & Matos, J. (2020). On Teaching Programming Fundamentals and Computational Thinking with Educational Robotics: A Didactic Experience with Pre-Service Teachers. *Education Sciences*, 10, 214. <https://doi.org/10.3390/educsci10090214>
- Pou, A. V., Canaleta, X., & Fonseca, D. (2022). Computational Thinking and Educational Robotics Integrated into Project-Based Learning. *Sensors (Basel, Switzerland)*, 22. <https://doi.org/10.3390/s22103746>
- Prastyaningrum, I., Ardi, P., & Wahyudi, W. (2024). Analysis of Creativity and Critical Thinking Skills Through Project-Based Learning of Smart Solar Panel System. *Journal of Instructional and Development Researches*, 4(3), 97–104. <https://doi.org/10.53621/jider.v4i3.308>
- Sáez-López, J.-M., Sevillano-García, M., & Vázquez-Cano, E. (2019). The effect of programming on primary school students' mathematical and scientific understanding: educational use of mBot. *Educational Technology Research and Development*, 67, 1405–1425. <https://doi.org/10.1007/s11423-019-09648-5>
- Selcuk, N. A., Kucuk, S., & Şişman, B. (2024). Does really educational robotics improve secondary school students' course motivation, achievement and attitude? *Education and Information Technologies*, 29, 23753–23780. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12773-1>
- Yamamoto, F. R., Barker, L., & Volda, A. (2024). Faculty, Student, and Community Partner Experiences in Computer and Information Science Service Learning. *ACM Transactions on Computing Education*, 24, 1–26. <https://doi.org/10.1145/3654678>
- Yolcu, V., & Demirer, V. (2023). The effects of educational robotics in programming education on students' programming success, computational thinking, and transfer of learning. *Computer Applications in Engineering Education*, 31, 1633–1647. <https://doi.org/10.1002/cae.22664>
- Yusof, N., Ariffin, T., Hashim, R., Nordin, H., & Kaur, A. (2020). Challenges Of Service Learning Practices: Student And Faculty Perspectives From Malaysia. *Malaysian Journal of Learning and Instruction*. <https://doi.org/10.32890/mjli2020.17.2.10>

* **Dian Prawira, S.T., M.Eng. (Corresponding Author)**

Program Studi Sistem Informasi, Universitas Tanjungpura Pontianak
Jl. Prof. Dr. Hadari Nawawi Komp. Untan Pontianak
Email: dianprawira@sisfo.untan.ac.id

Ilhamsyah, S.Si., M.Cs.

Program Studi Sistem Informasi, Universitas Tanjungpura Pontianak
Jl. Prof. Dr. Hadari Nawawi Komp. Untan Pontianak
Email: ilhamsyah@sisfo.untan.ac.id

Renny Puspita Sari, S.T., M.T.

Program Studi Sistem Informasi, Universitas Tanjungpura Pontianak
Jl. Prof. Dr. Hadari Nawawi Komp. Untan Pontianak
Email: rennysari@sisfo.untan.ac.id

Ibnur Rusi, S.Kom., M.M.

Program Studi Sistem Informasi, Universitas Tanjungpura Pontianak
Jl. Prof. Dr. Hadari Nawawi Komp. Untan Pontianak
Email: ibnurrusi@sisfo.untan.ac.id

Nurul Mutiah, S.T., M.T.

Program Studi Sistem Informasi, Universitas Tanjungpura Pontianak
Jl. Prof. Dr. Hadari Nawawi Komp. Untan Pontianak
Email: nurul@sisfo.untan.ac.id

Ferdy Febriyanto, S.Kom., M.Kom.

Program Studi Sistem Informasi, Universitas Tanjungpura Pontianak
Jl. Prof. Dr. Hadari Nawawi Komp. Untan Pontianak
Email: ferdyf@sisfo.untan.ac.id

Syahru Rahmayuda, S.Kom., M.Kom.

Program Studi Sistem Informasi, Universitas Tanjungpura Pontianak
Jl. Prof. Dr. Hadari Nawawi Komp. Untan Pontianak
Email: yudarahma@sisfo.untan.ac.id
