

DOI: doi.org/10.58797/teras.0201.03

Mengenalkan Profesi Programmer untuk Anak Usia Dini Melalui Pelatihan Robotik

Dewi Mulyati^{1*}, Putri Marsha Sabrina¹, Yuyun Supriyani², Mutoharoh³

¹Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta, Jl Rawamangun Muka, Jakarta Timur 13220, Indonesia.

²TK Teruna Ria II, Komplek Peruri Ciledug, Sudimara Timur, Tangerang, Banten 15151, Indonesia.

³Teknik Industri, Universitas Krisnadwipayana, Jatiwaringin, Bekasi, 13077, Indonesia.

*Corresponding Email: dmulyati@unj.ac.id.

Received: 3 Maret 2023

Revised: 23 Juni 2023

Accepted: 29 Juni 2023

Online: 30 Juni 2023

Published: 30 Juni 2023

**Mitra Teras: Jurnal Terapan
Pengabdian Masyarakat**

p-ISSN: 2963-2102

e-ISSN: 2964-6367



Abstract

Teachers in early childhood education have a central role in developing children's intellectual, social and emotional skills through various activities. Early introduction of technology can improve literacy, social, math, and problem-solving skills. Programming ability is a key competency in the technological era. Problem-solving skills are also important in learning programming. To improve students' skills and knowledge, robotics training is carried out so that it is hoped that students can produce simple tracks according to their understanding.

Keywords: early childhood education, programming, robotic

Abstrak

Guru dalam pendidikan usia dini memiliki peran sentral dalam mengembangkan keterampilan intelektual, sosial, dan emosional anak melalui berbagai aktivitas. Pengenalan teknologi sejak dini dapat meningkatkan keterampilan literasi, sosial, matematika, dan pemecahan masalah. Kemampuan pemrograman menjadi kompetensi kunci di era teknologi. Keterampilan pemecahan masalah juga penting dalam pembelajaran pemrograman. Untuk meningkatkan keterampilan dan pengetahuan peserta didik maka dilaksanakan pelatihan robotik sehingga diharapkan peserta didik dapat menghasilkan *track* sederhana sesuai dengan pemahaman mereka.

Kata-kata kunci: pendidikan anak usia dini, pemrograman, robotik

PENDAHULUAN

Pendidikan anak usia dini, merupakan jenjang pendidikan yang memegang peran penting terhadap tumbuh kembang anak. Seperti memegang peran penting terhadap pembentukan dasar-dasar perkembangan intelektual, sosial, dan emosional. Guru dalam pendidikan usia dini menjadi pusat atau *central* yang ikut memegang peranan penting seperti, mengembangkan keterampilan, tanggung jawab, komunikasi, kemampuan berfikir kritis, beradaptasi, serta kemampuan literasi secara digital (Yıldırım, 2021) melalui berbagai aktivitas. Dalam menciptakan serta menyusun aktivitas guru dapat mengaitkan aktivitas tersebut dengan kehidupan sehari-hari sehingga mereka dapat bermain serta berimajinasi (Hedegaard, 2020). Bermain dan berimajinasi merupakan salah satu aktivitas yang biasa dilakukan pada jenjang pendidikan usia dini (Bers, 2018) melalui berbagai media salah satunya media pembelajaran berbasis teknologi. Pengenalan teknologi sejak dini juga dapat membantu untuk meningkatkan keterampilan, kemampuan literasi, sosial, matematika dan pemecahan masalah melalui berbagai media, seperti buku cerita digital dengan efek gambar lebih nyata dan suara serta permainan digital (Kulaksız & Toran, 2022).

Kemampuan pemrograman merupakan kompetensi utama dalam perkembangan dunia teknologi (Law et al., 2018). Kemampuan pemrograman komputer menjadi sangat penting di era abad ke-21, dan siswa perlu dipersiapkan untuk menghadapi profesi yang berkaitan dengan ilmu komputer. Saat ini, perkembangan antarmuka dan bahasa pemrograman berbasis blok memudahkan pengajaran pemrograman dan pemikiran komputasional mulai dari tingkat taman kanak-kanak (Bers, 2019). Keterampilan *problem-solving* memiliki peran yang signifikan dalam proses belajar pemrograman bagi pemula. Keterampilan ini membantu para siswa merancang solusi untuk pernyataan masalah yang diberikan (Malik et al., 2021). *Computational thinking* telah menjadi isu penting dalam bidang pendidikan, karena peserta didik prasekolah dan taman kanak-kanak mampu untuk menyelesaikan logika komputasi dasar (S. Y. Lin et al., 2020).

Sementara kemampuan pemrograman perlu dilengkapi dengan kemampuan matematika. Matematika ini berfokus pada konsep-konsep dan metode penalaran yang dipelajari dengan menggunakan notasi matematika. Sudah lama diperdebatkan bahwa pengajaran matematika diskrit lebih efektif dengan pendekatan pemrograman, di mana konsep-konsep dan metode komputasi diubah menjadi program yang dapat dijalankan. Namun, yang masih kurang adalah pendekatan yang sistematis yang mendukung semua konsep inti dari matematika diskrit—terutama logika predikat—dan menghubungkan notasi matematika dengan program yang dapat dijalankan secara langsung dan tepat (Liu & Castellana, 2021). Hal tersebut dapat diatasi dengan teknologi robotik yang dimiliki oleh *sphero* indi, dimana pada instruksi atau blok warna terdapat perintah untuk belok kanan/ kiri sebesar 90° dan belok kanan/kiri sebesar 45° . Karena instruksi tersebut, siswa dapat memperhitungkan secara matematik, bagaimana lintasan yang dapat terbentuk sehingga robot tersebut dapat berjalan diatas lintasan tanpa keluar lintasan atau kehilangan arah.

Dalam usaha memahami bagaimana matematika dapat memengaruhi perkembangan motorik di masa depan, pengetahuan tentang komponen motorik spesifik yang paling terkait dengan kinerja matematika dapat membantu pendidik merumuskan strategi pengajaran yang lebih efektif. Temuan utama menunjukkan hubungan positif antara kemampuan motorik halus, termasuk koordinasi motorik halus dan integrasi visuomotor, dengan prestasi matematika, terutama dalam keterampilan menghitung angka (Flores et al., 2023).

Pembelajaran dengan bermain dapat menjadi opsi dalam mengajarkan matematika kepada anak, karena metode *play-based learning* dapat meningkatkan pencapaian akademis (Murtagh et al., 2022). Pembelajaran matematika berbasis permainan memiliki efek positif pada

perkembangan personal-sosial, motorik halus, bahasa, dan motorik kasar anak-anak (Derman et al., 2020). bermain dan mata pelajaran STEM di pra-sekolah memiliki sejumlah karakteristik yang serupa, yang memungkinkan untuk mengemukakan bahwa bermain otentik, sebagaimana yang dialami anak-anak, merupakan bentuk pendidikan sains dalam STEM (Kachrimani & Louca, 2020). Pengetahuan matematika anak-anak berperan dalam eksplorasi matematika nonverbal mereka sendiri dan rekan bermain mereka. Hasil penelitian ini mendukung pentingnya kontribusi rekan sebaya dalam eksplorasi matematika selama bermain (Zippert et al., 2019).

Teknologi robotika telah menjadi semakin penting dalam lingkungan pendidikan dalam beberapa tahun terakhir. Robotika pendidikan memberikan peluang kepada siswa untuk bekerja sama dalam aktivitas yang berorientasi pada ilmu pengetahuan, teknologi, rekayasa, dan matematika (STEM). Visualisasi spasial dan rotasi mental anak-anak mengalami peningkatan yang signifikan setelah belajar menggunakan pendekatan robotika STEM. Selain itu, sikap anak-anak terhadap STEM juga mengalami peningkatan yang signifikan. Robotika pendidikan dapat meningkatkan kemampuan spasial anak-anak dan sikap mereka terhadap STEM (Sisman et al., 2021).

Penelitian ini menggunakan pendekatan pembelajaran yang menyenangkan dengan memanfaatkan blok-blok warna yang intuitif dan menarik bagi anak-anak. Blok-blok warna ini memungkinkan anak-anak untuk merancang dan memprogram robot sederhana, mengajarkan mereka tentang urutan, pola, dan perencanaan langkah demi langkah. Melalui aktivitas ini, anak-anak tidak hanya diperkenalkan dengan konsep dasar pemrograman, tetapi juga melatih kreativitas mereka dalam menciptakan solusi unik untuk masalah yang diberikan. Pendekatan pemrograman berbasis blok visual efektif untuk memperkenalkan pemrograman pada berbagai tingkatan pendidikan, mulai dari pra-sekolah hingga perguruan tinggi. Pemrograman berbasis blok visual mengurangi hambatan awal yang umumnya dihadapi saat mempelajari bahasa pemrograman. Penggunaan blok-blok teka-teki memberikan pemahaman tentang urutan dan sintaks. Blok dan teka-teki ini memberikan fleksibilitas yang luas dalam berbagai usia dan tingkat keterampilan (DeLozier & Shey, 2023). Pemrograman berbasis blok efektif untuk mengenalkan konsep ilmu komputer kepada pembelajar. Dalam kombinasi dengan pedagogi yang baik, pemrograman berbasis blok dapat mengembangkan keterampilan berpikir komputasional penting dan mempersiapkan pembelajar untuk pembelajaran ilmu komputer di masa depan (Weintrop & Wilensky, 2018). Pemrograman berbasis blok memang memberikan bantuan pembelajaran bagi pemula. Penggunaan blok membuat beberapa konsep pemrograman lebih mudah dipelajari (Weintrop & Wilensky, 2017).

Robot telah diperkenalkan secara luas dalam kehidupan anak-anak, dan ini menunjukkan efek yang menjanjikan dalam konteks pendidikan dan pembelajaran. Penggunaan robotik dalam pembelajaran dapat meningkatkan kreativitas siswa (Alves-Oliveira et al., 2021). Pembelajaran robotik dan STEM saling berkaitan. Selama aktivitas STEM, anak-anak aktif dalam membangun pemahaman mereka. Biasanya, aktivitas ini memiliki aspek interpersonal, di mana anak-anak dikelompokkan dalam kelompok kecil untuk bekerja sama dalam memecahkan masalah dan belajar bersama. Dengan memerhatikan proses kognitif yang terlibat dalam aktivitas STEM, seperti pemecahan masalah, dapat dikatakan bahwa aktivitas-aktivitas tersebut mencakup proses yang relevan untuk berpikir kreatif (Alves-Oliveira et al., 2021).

Anak-anak pra-sekolah dan taman kanak-kanak memiliki kemampuan untuk menggunakan kemampuan kognitif mereka dalam memecahkan logika komputasi dasar, yang membuat kelompok usia ini menarik untuk dikaji mengenai niat dan perilaku belajar mereka. Menggunakan sistem pelatihan robotik dapat meningkatkan perilaku belajar anak-anak pra-

sekolah serta meningkatkan minat belajar dan kemampuan berpikir komputasional mereka (S.-Y. Lin et al., 2020).

Dengan demikian, programming dan robotika memberikan sejumlah manfaat yang beragam bagi perkembangan anak, termasuk dalam hal kognitif, kreatifitas, keterampilan teknologi, dan kemampuan sosial. Pendidikan anak usia dini perlu membentuk dasar-dasar perkembangan intelektual, sosial, dan emosional. Pengenalan teknologi, termasuk programming dan robotika, telah membuka peluang baru dalam proses pembelajaran anak-anak, merangsang kreativitas, kemampuan berpikir komputasional, serta kemampuan matematika dan spasial. Pendekatan play-based learning dan penggunaan robotika dalam pembelajaran menunjukkan efek positif terhadap perkembangan anak dalam berbagai aspek, dari kognitif hingga sosial, serta meningkatkan minat mereka dalam STEM. Keseluruhan, artikel ini menunjukkan bagaimana pendidikan dini yang menyelaraskan pemahaman konsep dan teknologi modern dapat memberikan dampak positif yang signifikan pada perkembangan anak-anak.

METODE

Pelatihan ini diselenggarakan secara *offline* di TK Teruna Ceria Ciledug-Tangerang pada tanggal 27 Februari 2023. Sasaran utama dari pelatihan ini adalah siswa taman kanak-kanak yang terbagi menjadi dua tingkat, yakni tingkat A dan tingkat B. Selama proses pelatihan, siswa didampingi oleh guru serta tim mahasiswa yang bertugas mengawasi agar pelatihan ini berjalan dengan lancar dan siswa dapat memahami pembelajaran dengan teknologi robotika yang dikemas sesuai dengan karakter siswa Taman kanak-kanak umumnya. Teknologi robotika ini, dilengkapi dengan 16 blok warna yang dilengkapi dengan panduan pemakaian dan stiker-stiker menggemaskan yang dapat menjadi hiasan dari robot indi tersebut. Dengan fasilitas yang diberikan, diharapkan siswa dapat merasa antusias dan senang ketika melaksanakan proses pembelajaran dengan teknologi robotik dari sphero indi. Pelatihan ini terbagi menjadi beberapa step untuk akhirnya siswa dapat merancang secara mandiri, *track* atau lintasan dari robot indi yang mereka jalankan sesuai dengan stimulus yang diberikan dan pemahaman siswa itu sendiri. Berikut langkah-langkah dari pelatihan robotik yang dilaksanakan:

Mempersiapkan langkah kerja

Pelatihan robotik yang diselenggarakan membutuhkan perencanaan yang matang. Pelatihan ini memperkenalkan siswa dengan robot yang dapat membaca warna, sehingga panduan, cara penggunaannya harus disiapkan dengan matang. Terlebih dalam pelatihan ini, yang sasaran utama adalah anak dengan usia dini yang butuh pengenalan secara jelas dan lebih dalam serta pengawasan penuh.

Pembentukan Kelompok

Pelatihan ini memerlukan pengerjaan secara berkelompok guna untuk melatih serta mengembangkan sikap kerja sama. Sebelum dibagi menjadi kelompok, pertama-tama siswa dibagi sesuai dengan tingkat A dan B. Kemudian siswa dibentuk menjadi 5 kelompok dengan setiap kelompok berisikan 3 siswa dengan pengawasan guru dan tim pelatihan robotik. Setelah kelompok terbentuk, siswa dan guru didampingi oleh tim mahasiswa untuk pengenalan terhadap robot yang akan digunakan.

Preknowledge : Pengenalan blok warna

Selanjutnya adalah pengenalan blok warna yang menjadi *track* atau lintasan yang digunakan oleh robot. Pada tahap ini, narasumber memberikan materi terlebih dahulu mengenai blok warna agar nantinya siswa dapat mencoba sendiri menjalankan robot tersebut.



Gambar 1. Panduan pengenalan blok warna.

Pada panduan blok warna yang dibuat oleh narasumber, terlihat 8 instruksi yaitu: Merah untuk berhenti, biru muda untuk belok kanan sebesar 90°, hijau untuk start/bergerak lurus serta menambah kecepatan, merah muda untuk belok kiri sebesar 90°, kuning untuk memperlambat kecepatan, hijau toska untuk belok kanan sebesar 45°, ungu untuk selebrasi dimana ketika robot menempati blok berwarna ungu robot tersebut akan melakukan selebrasi dengan cara berputar putar, kemudian yang terakhir orange yang menandakan belok kiri sebesar 45°

Stimulus tebakan blok warna

Setelah pemberian materi mengenai blok warna, narasumber memberikan stimulus mengenai warna apa saja yang tersedia melalui gerakan yang menyenangkan, sehingga siswa tertarik untuk menebaknya dengan benar. Gerakan yang diberikan menunjukkan arah arah yang terdapat pada setiap warna, pemberian stimulus tebakan dengan menggunakan warna diharapkan dapat membuat siswa mengingat serta berimajinasi tengen seperti apa suatu warna dengan suatu gerakan yang dipraktikkan dengan kata lain, siswa dapat lebih mudah dibanding mengingat setiap warna dengan cara membaca panduan.

Percobaan *track* sederhana

Siswa yang didampingi oleh guru dan tim mahasiswa selanjutnya mencoba robot dengan *track* sederhana yang sudah dipersiapkan oleh tim pengabdian. Hal tersebut dimaksudkan agar siswa memiliki gambaran yang lebih jelas lagi mengenai seperti apa robot indi beserta *track* yang digunakan. Dalam step ini tentu siswa diawasi dan dibimbing oleh tim mahasiswa sesuai dengan panduan penggunaan robot indi.



Gambar 2. Percobaan track sederhana didampingi oleh tim mahasiswa.

Percobaan mandiri

Tahap terakhir pada pelatihan ini adalah, siswa diarahkan untuk mencoba sendiri robot indi tersebut. Dalam hal ini, siswa diminta untuk mengeksplor berbagai *track* untuk menjalankan

robot. Dengan pemahaman mengenai arah dan blok warna, siswa dapat menyusun *track* yang diinginkan selama robot tidak keluar jalur atau kehilangan arah.

HASIL DAN DISKUSI

Kegiatan pelatihan ini menghasilkan *output* atau keluaran yang berupa keterampilan siswa untuk menyusun *track* dengan pemahaman yang dimiliki siswa. Berikut ditampilkan hasil karya dari siswa dalam menyusun *track* agar robot indi tersebut dapat berjalan dan berhenti dengan tepat tentunya diawasi oleh guru dan tim mahasiswa.



Gambar 1. Hasil track siswa.

Pada gambar diatas, terlihat siswa dapat merancang dan menentukan *track* dari robot sesuai pemahaman yang mereka pahami. Siswa terlihat senang dan bangga karena robot tersebut dapat berjalan mulus dengan *track* yang berhasil dirancang. Sehingga, keberhasilan dari *track* tersebut mendapat reaksi positif dari kepala sekolah dan guru guru dari TK Teruna Ria dimana, sikap bekerja sama, sikap ingin tahu dari siswa Taman Kanak kanak Teruna Ria mulai terlihat. Siswa sangat antusias ingin menjalankan robot tersebut sesuai dengan lintas sederhana yang dibuat, kemudian ketika menjalankan robot tersebut dan robot tersebut kehilangan arah, para siswa terus mencari cara agar robot tersebut dapat berhenti secara sempurna tepat di blok warna merah yang akan membuat robot tersebut berhenti. Dapat disimpulkan, bahwa pelatihan robotik ini dapat membantu siswa untuk meningkatkan rasa ingin tahu, sikap bekerja sama dalam kelompok, serta dapat meningkatkan keterampilan berfikir dan kreativitas siswa.

PENUTUP

Pembelajaran terkait pemrograman untuk anak usia dini dapat disajikan dalam kegiatan pembelajaran yang menyenangkan melalui robotika. Konten disesuaikan dengan tingkat kognitif anak usia dini.

UCAPAN TERIMAKASIH

Kegiatan pelatihan ini didukung oleh Hibah Pengabdian Kepada Masyarakat Kolaboratif Internasional 2023 dengan nomor kontrak 23/PPM-KI/LPPM/III/2023.

REFERENSI

Alves-Oliveira, P., Arriaga, P., Nogueira, S. I., & Paiva, A. (2021). Robotics-Based Interventions for Children's Creativity. *Creativity and Cognition*, 1–8. <https://doi.org/10.1145/3450741.3465267>

- Bers M U 2018 *European Journal of STEM Education* **3**(3).
<https://doi.org/10.20897/ejsteme/3868>
- Bers M U 2019 *Journal of Computers in Education* **6**(4) 499–528.
<https://doi.org/10.1007/s40692-019-00147-3>
- DeLozier C and Shey J 2023 *International Journal of Serious Games* **10**(2) 115–136.
<https://doi.org/10.17083/ijsg.v10i2.577>
- Derman M T, Zeteroğlu E Ş and Birgül A E 2020. *SAGE Open*, **10**(2), 215824402091953.
<https://doi.org/10.1177/2158244020919531>
- Flores P, Coelho E, Mourão-Carvalho M I and Forte P 2023 *Frontiers in Psychology* **14**.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1105391>
- Hedegaard M 2020 *International Perspectives on Early Childhood Education and Development* **29** 11–27. https://doi.org/10.1007/978-3-030-36271-3_2
- Kachrimani C P and Louca L T 2020 *International Society of Learning Sciences* 59–66.
- Kulaksız T and Toran M 2022 *International Journal of Educational Technology in Higher Education* **19**(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-022-00344-8>
- Law N W Y, Woo D J, de la Torre J and Wong K W G 2018 *A Global Framework of Reference on Digital Literacy Skills For Indicator 4.4.2*. UNESCO Institute for Statistics.
- Lin S Y, Chien S Y, Hsiao C L, Hsia C H and Chao K M 2020 *Electronic Commerce Research and Applications* **44**. <https://doi.org/10.1016/j.elerap.2020.101011>
- Liu Y A and Castellana M 2021 *Proceedings of the 52nd ACM Technical Symposium on Computer Science Education* 1156–1162. <https://doi.org/10.1145/3408877.3432537>
- Malik S I, Mathew R, Al-Sideiri A, Jabbar J, Al-Nuaimi R and Tawafak R M 2021 *Computer Applications in Engineering Education* cae.22450. <https://doi.org/10.1002/cae.22450>
- Murtagh E M, Sawalma J and Martin R 2022 *Educational Research for Policy and Practice* **21**(3) 407–426. <https://doi.org/10.1007/s10671-022-09312-5>
- Sisman B, Kucuk S and Yaman Y 2021 *International Journal of Social Robotics* **13**(2) 379–389. <https://doi.org/10.1007/s12369-020-00646-9>
- Weintrop D and Wilensky U 2017 *ACM Transactions on Computing Education* **18**(1) 1–25.
<https://doi.org/10.1145/3089799>
- Weintrop D and Wilensky U 2018 *International Journal of Child-Computer Interaction* **17** 83–92. <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2018.04.005>
- Yıldırım B 2021 *Early Childhood Education Journal* **49**(5) 947–963.
<https://doi.org/10.1007/s10643-021-01153-w>
- Zippert E L, Eason S H, Marshall S and Ramani G B 2019 *Journal of Applied Developmental Psychology* **65** 101072.