

Pengenalan Algoritma Komputasi pada Kelas Robotik pada Siswa SD Islam Bintang Juara dengan Metode *Computational Thinking*

Erna Zuni Astuti¹, Feri Agustina², Erlin Dolphina³, Novita Kurnia Ningrum⁴

^{1,2,3,4}Teknik Informatika, Universitas Dian Nuswantoro

E-mail: ¹erna.zuni.astuti@dsn.dinus.ac.id, ²feri.agustina@dsn.dinus.ac.id,

³erlindolphina@dsn.dinus.ac.id, ⁴novita.kn@dsn.dinus.ac.id

Abstrak

Kolaborasi robotika dalam pembelajaran di kelas berdampak pada kemampuan berpikir komputasi siswa. Penelitian ini melibatkan 2 orang guru sekolah dasar (Kelas 3-5) dari empat sekolah yang memperkenalkan perangkat robotika. Hasilnya menunjukkan bahwa mengeksplorasi dengan dan menggunakan perangkat dan aktivitas robotik, membantu guru membangun kepercayaan diri dan pengetahuan mereka untuk memperkenalkan pemikiran komputasi kepada siswa muda. Penelitian ini mengidentifikasi bahwa pengembangan profesional guru. Pendekatan pembelajaran terpadu antara sains, teknologi, teknik dan matematika untuk mengembangkan kreativitas siswa melalui proses pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Sehingga perlu difokuskan secara eksplisit bagaimana mengajarkan aktivitas *science, technology, engineering, and mathematics* (STEM) berbasis robotika yang sesuai dengan perkembangan yang lebih mengedepankan konsep, praktik, dan perspektif komputasi.

Kata kunci: *computational thinking, robotic, STEM, sekolah dasar,*

Abstract

Collaborating robotics in classroom learning has an impact on students' computational thinking skills. This study involved 2 elementary school teachers (Grades 3-5) from four schools, who introduced robotics devices. The results show that exploring with and using robotic devices, and activities, helps teachers build their confidence and knowledge to introduce computational thinking to young students. This study identified that teacher professional development. An integrated learning approach between science, technology, engineering and mathematics to develop students' creativity through the process of solving problems in everyday life. So it needs to be focused explicitly on how to teach robotics-based Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) activities that are appropriate to developments that further promote concepts, practices, and computational perspectives.

Keywords: *computational thinking, robotic, STEM, elementary school*

1. PENDAHULUAN

Salah satu yang dipelajari oleh peserta didik di SD Islam Bintang Juara adalah kelas Robotik. Belajar robotik merupakan bagian dari membangun kesadaran murid untuk mendapatkan konsep melalui eksplorasi dan eksperimen. Berdasarkan observasi yang telah dilakukan untuk memahami permasalahan untuk dapat menerapkan pengetahuannya untuk memecahkan masalah yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari. *Problem solving skill* atau kemampuan pemecahan masalah sudah diteliti oleh banyak peneliti dari negara-negara maju salah satunya adalah Paul, yang mengatakan bahwa kemampuan berpikir kritis adalah suatu seni menganalisis dan mengevaluasi suatu pemikiran dalam upaya pemecahan masalah. Dalam penelitiannya sudah mampu mendefinisikan pengertian berpikir kritis sekaligus merumuskan aspek kemampuan berpikir kritis yang terdiri dari delapan aspek, yaitu aspek tujuan, permasalahan, data, sudut pandang, asumsi, konsep, kesimpulan dan implikasi [1].

Salah satu pendekatan pembelajaran yang berpotensi untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa adalah *computational thinking* atau berpikir komputasi. *Computational thinking* telah populer dalam beberapa tahun ini dan menjadi kemampuan penting untuk semua jenjang ilmu di dunia digital. Banyak peneliti telah mencoba untuk mendeskripsikan *computational thinking* dan telah fokus

meneliti tentang topik *computational thinking* dalam pendidikan telah diteliti pertama kali oleh Papert (1980) dan di populerkan oleh Wing tahun 2006. Wing menjelaskan bahwa *computational thinking* sebagai kemampuan dasar berpikir untuk siswa dan guru serta memberikan cara berpikir baru untuk memecahkan masalah dan mengembangkan peluang [1].

Salah satu permasalahan yang dikenalkan pada siswa adalah bagaimana mengelola lahan perkebunan yang dimiliki oleh sekolah. Pada kelas robotik ini siswa dikenalkan konsep *smart farming* untuk merekayasa lingkungan di lahan sekolah [2]. Siswa melakukan observasi pada tanaman, dengan mencatat jenis tanaman, karakter dari tanaman dan bagaimana cara hidupnya. Secara tidak langsung siswa diarahkan untuk berpikir kritis untuk melakukan analisis. Siswa akan menggunakan data dari hasil observasinya untuk mendapatkan permasalahan yang tepat sehingga solusi yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan permasalahan tersebut [3] [4].

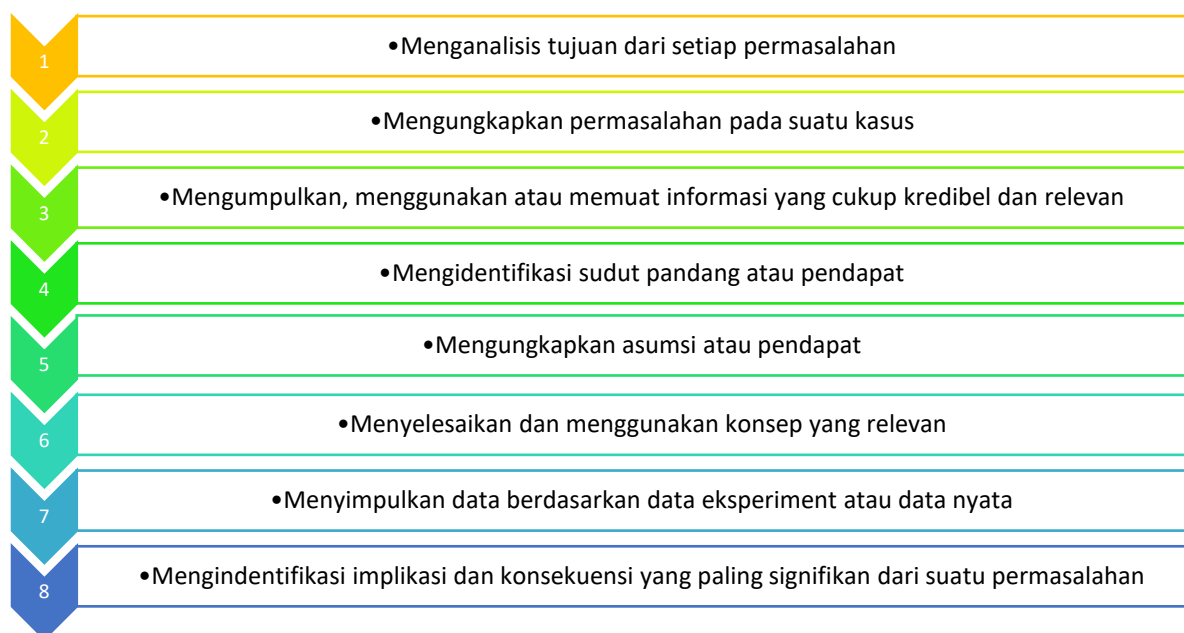
Pada penelitian ini digunakan pendekatan *science, technology, engineering, and mathematics* (STEM) yaitu pendekatan yang mempelajari beberapa gabungan konsep akademik yang dapat disesuaikan dengan permasalahan kehidupan nyata, dengan menerapkan prinsip-prinsip ilmu pengetahuan, matematika, rekayasa dan teknologi [5, 6]. Pendekatan ini memungkinkan untuk menghubungkan elemen sekolah, komunitas, pekerjaan dan kehidupan nyata dalam cakupan global. Dengan menerapkan pendekatan STEM di kelas robotik, siswa berperan sebagai penemu masalah sekaligus solusi dari masalah tersebut, siswa menjadi terbiasa dengan pemikiran logis, memahami perkembangan dan bagaimana memanfaatkan teknologi. Selain itu siswa mampu menghubungkan budaya dan pendidikan, yang nantinya dapat diterapkan dalam kehidupan nyata baik dalam lingkungan kerja maupun lingkungan masyarakat.

Berdasarkan paparan di tersebut diatas maka pendekatan STEM berkaitan erat dengan *computational thinking* sebagai upaya untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Menurut Kelley & Knowles mendefinisikan STEM sebagai pendekatan untuk mengajarkan dua atau lebih subjek yang terkait dengan praktik secara autentik sehingga minat belajar siswa dapat ditingkatkan [6]. Dengan memberikan ruangan untuk pengembangan STEM literasi, dengan memiliki kemampuan bersaing dalam dunia ekonomi.

2. METODE

Data atau informasi yang dikumpulkan dalam penelitian ini berupa data kualitatif. Jenis data yang digunakan oleh peneliti adalah tingkat kemampuan berpikir kritis pada siswa kelas Robotik di SD Islam Bintang Juara jenjang kelas 1,2,3,4 dan 5. Sumber data yang digunakan dari hasil penilaian pelatih dan guru pendamping di kelas Robotik. Pada penelitian ini digunakan metode *computational thinking* untuk mengukur sejauh mana kemampuan siswa dalam memahami masalah dengan kemampuan *critical thinking* untuk meenggali akar dari suatu permasalahan sehingga dapat menemukan solusi yang tepat.

Papert sebagai orang pertama yang mempromosikan pemikiran komputasional dengan menghidupkan kembali minat dalam pemikiran komputasional ketika dia berpendapat bahwa keterampilan berpikir komputasional adalah hal mendasar yang harus dipelajari semua siswa, di semua bidang mata pelajaran. Minat dalam pemikiran komputasional meningkat seiring dengan pentingnya keterampilan pemecahan masalah, seperti abstraksi, dekomposisi, desain algoritmik, generalisasi [7]. Adapun langkah pada *computational thinking* adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Gambar Tahapan *Computational Thinking* [1]

Dalam pendapat lain, pembelajaran dengan pendekatan *computational thinking* terdiri dari lima tahapan yaitu *thinking, creating, debugging, persevering* dan *colaborating* [1]. Pendekatan pembelajaran dengan lima tahap ini diadopsi dalam pembelajaran yang diterapkan di kelas robotik, diawali pada tahapan *thinking* atau berpikir, siswa berkelompok untuk berdiskusi dan memecahkan permasalahan. Tahap selanjutnya *creating* atau menghasilkan pemikiran dan menerapkannya dalam tindakan. Pada tahap ini siswa mulai melakukan percobaan ataupun membuat eksperimen berdasarkan penjelasan konsep-konsep yang di telah diberikan oleh guru dan pelatih di awal kegiatan. Siswa bekerja berkelompok untuk menyusun rancangan yang mereka hasilkan. dimulai dari menentukan masalah apa yang akan diselesaikan, menentukan solusi sesuai masalah, menentukan tujuan, kemudian menyusun alat dan bahan apa saja yang dibutuhkan sesuai dengan solusi yang akan dikerjakan. Aktifitas selanjutnya siswa membuat sketsa percobaan hingga siswa melakukan percobaan untuk mengambil data, kemudian data tersebut dianalisis oleh siswa bersama dengan teman satu kelompoknya. Hasil analisis tersebut dianalisis ulang untuk dibandingkan dengan konsep yang sebenarnya pada tahapan *debugging*. Pada tahap *debugging* siswa akan mengetahui kesalahan mereka bila praktek maupun teori tidak sesuai selanjutnya kesalahan tersebut dianalisis kembali, apa penyebab kesalahan dan dicari solusi untuk perbaikannya untuk diperbaiki dengan mengulang eksperimen pada tahapan *persevering*.

Pelatih dan guru bertindak sebagai moderator untuk memperoleh *feedback* dari siswa dengan melakukan diskusi. Hasil eksperimen siswa dipaparkan di kelas untuk ditunjukkan pada teman teman beserta guru dan pelatih. Pada sesi ini antar siswa baik dalam satu kelompok maupun kelompok yang lain dapat saling bertukar pikiran dan memberikan argumentasi. Siswa dapat saling mengadopsi dan mengkolaborasikan hasil pemikiran dan rancangan kelompoknya dengan kelompok yang lain. Guru dan pelatih memberikan pengarah dan pijakan kembali kepada siswa ketika terjadi suatu kebuntuan ataupun memberikan stimulasi balik bila terjadi kegagalan dalam eksperimen. Siswa tidak dibiarkan menyelesaikan masalah sendiri, tetap dalam pendampingan dan arahan guru dan pelatih, namun siswa juga tetap diberikan ruang yang luas untuk mengekspresikan pemikiran mereka secara mandiri.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sesuai dengan yang dilakukan di kelas robotik, dimana kelas dibagi menjadi 2 kelompok berdasarkan usia dan kemampuan mengelola emosi. Setiap kelompok kelas diisi oleh 20 siswa. Kelompok 1 adalah kelompok siswa kelas rendah dan kelompok 2 adalah kelompok kelas tinggi. Berdasarkan kegiatan dan evaluasi yang telah dilakukan maka dapat diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 1. Kemampuan Mengekspresikan Pemikiran

Kelompok Kelas	Perkembangan Siswa		
	Belum Berkembang	Sudah Berkembang	Berkembang Sesuai Harapan
Kelas Rendah	6	11	3
Kelas Tinggi	1	12	7

Pada tabel 1 menunjukkan bahwa dari kelompok kelas rendah dimana rata – rata usia antara 7 – 8 tahun, siswa yang belum mampu mengekspresikan pemikiran sebanyak 6 siswa atau sekitar 30%, kemampuan mengekspresikan pemikiran sudah berkembang sebanyak 11 siswa atau sekitar 55% dan siswa dengan kemampuan mengekspresikan pemikiran berkembang sesuai harapan sebanyak 3 siswa atau sekitar 15% dari total 20 siswa. Pada kelompok kelas tinggi dengan rata-rata usia antara 8-12 tahun, siswa yang belum mampu mengekspresikan pemikiran sebanyak 1 siswa atau sekitar 5%, kemampuan mengekspresikan pemikiran sudah berkembang sebanyak 12 siswa atau sekitar 60% dan siswa dengan kemampuan mengekspresikan pemikiran berkembang sesuai harapan sebanyak 7 siswa atau sekitar 35% dari total 20 siswa.

Tabel 2. Kemampuan Menyelesaikan Masalah

Kelompok Kelas	Perkembangan Siswa		
	Belum Berkembang	Sudah Berkembang	Berkembang Sesuai Harapan
Kelas Rendah	7	10	3
Kelas Tinggi	3	10	7

Pada tabel 1 menunjukkan bahwa dari kelompok kelas rendah dimana rata – rata usia antara 7 – 8 tahun, siswa yang belum mampu mengekspresikan pemikiran sebanyak 7 siswa atau sekitar 35%, kemampuan mengekspresikan pemikiran sudah berkembang sebanyak 10 siswa atau sekitar 50% dan siswa dengan kemampuan mengekspresikan pemikiran berkembang sesuai harapan sebanyak 3 siswa atau sekitar 15% dari total 20 siswa. Pada kelompok kelas tinggi dengan rata-rata usia antara 8-12 tahun, siswa yang belum mampu mengekspresikan pemikiran sebanyak 3 siswa atau sekitar 15%, kemampuan mengekspresikan pemikiran sudah berkembang sebanyak 10 siswa atau sekitar 50% dan siswa dengan kemampuan mengekspresikan pemikiran berkembang sesuai harapan sebanyak 7 siswa atau sekitar 35% dari total 20 siswa.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Mengintegrasikan robotika dalam pembelajaran di kelas memberikan dampak terhadap keterampilan berpikir komputasional siswa. Hasilnya menunjukkan bahwa mengeksplorasi dengan dan menggunakan perangkat robot, dan aktivitas, membantu guru membangun kepercayaan diri dan pengetahuan mereka untuk memperkenalkan pemikiran komputasional kepada siswa muda. Studi ini mengidentifikasi bahwa pengembangan profesional guru. Pendekatan pembelajaran yang terintegrasi antara sains, teknologi, teknik, dan matematika untuk mengembangkan kreativitas siswa melalui proses pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Sehingga perlu difokuskan secara eksplisit pada cara mengajarkan aktivitas *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) berbasis robotika yang sesuai dengan perkembangan yang selanjutnya mempromosikan konsep, praktik, dan perspektif komputasional.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. B. A. F. Kunthi Ratna Kawuri, "Penerapan Computational Thinking untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X MIA 9 SMA Negeri 1 Surakarta pada Materi Usaha dan Energi 6," *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika*, vol. 9, no. 2, 2019.
- [2] H. S. Dewi, M. A. Putri, A. Kurniawan, B. Y. Prakoso, S. Budilaksono, W. H. Kencana and Febriyanto, "SMART FARMING TEKNOLOGI MONITORING PRODUKSI DAN PENGOLAHAN KEBUN ORGANIK," *Jusikom : Jurnal Sistem Komputer Musirawas*, vol. 7, no. 1, Juni 2022.

- [3] L. Iyer, "Critical Thinking and it's Importance in Education," *Conference: Cognitive, Psychological and Behavioural Perspectives in Education*, 2019.
- [4] K. Changwong, A. Sukkamart and B. Sisan, "Critical thinking skill development; Analysis of a new learning management model of Thail School Management," *Journal of International Studies*, vol. 11, no. 2, pp. 37-48, 2018.
- [5] Suwardi, "Stem (Science, Technology, Engineering, And Mathematics) Inovasi Dalam Pembelajaran Vokasi Era Merdeka Belajar Abad 21," *Paedagogy : Jurnal Ilmu Pendidikan dan Psikologi*, vol. 1, no. 1, pp. 2797-3336, Juni 2021.
- [6] R. Rifandi and Y. L. Rahmi, "STEM education to fulfil the 21st century demand: a literature review," *Journal of Physics: Conference Series* , Vols. Vol. 1317,, no. 1, p. 012208, 2019.
- [7] C. Chalmer, "Robotika dan pemikiran komputasional di sekolah dasar," *Jurnal Internasional Interaksi Anak-Komputer*, vol. 17 , pp. 93-100, September 2018,.