

STUDI LITERATUR PENGARUH MEDIA ROBOTIK TERHADAP BERPIKIR KOMPUTASI SISWA

Nur Rahmawati Maulidiyah

Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
Email : nurmaulidiyah16050974017@mhs.unesa.ac.id

Yeni Anistyasyari

Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
Email : yenian@unesa.ac.id

Abstrak

Dengan adanya teknologi informasi yang semakin berkembang, berkembang pula kemampuan atau keterampilan yang harus dimiliki siswa pada abad 21 untuk menghadapi tantangan di era industri 4.0 ini. Salah satunya adalah kemampuan berpikir komputasi, yaitu kemampuan dalam menyelesaikan masalah dengan berpikir logika secara runut selangkah demi selangkah untuk dapat menentukan sebuah keputusan. Begitu pula dengan media pembelajaran, media pembelajaran dengan berbasis teknologi juga semakin berkembang dan bervariasi, contohnya media robotik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengaruh dari media robotik terhadap berpikir komputasi siswa. Dengan studi literatur menggunakan metode *Systematic Literature Review*. Hasil penilitian ini adalah kemampuan berpikir komputasi siswa dengan media pembelajaran robotik meningkat dengan menggunakan berbagai jenis *Educational Robotics* dengan ruang lingkup sekolah dilihat dari berbagai jenjang pendidikan dimulai dari pendidikan anak usia dini hingga sekolah menengah atas.

Kata Kunci: Studi Literatur, Media Robotik, Berpikir Komputasi

Abstract

With the development of information technology, students' abilities or skills in the 21st century are also developed to face challenges in this industrial 4.0 era. One of them is computational thinking ability, that is the ability to solve problems by thinking logically step by step to determine a decision. Likewise with learning media, learning media based on technology is also developed and varied, for example robotics media. This research aims to determine how the influence of robotic media on students' computational thinking. With the study of literature using the Systematic Literature Review method. The results of this research are students' computational thinking ability with robotic learning media increased by using various types of Educational Robotics with the scope of schools viewed from various levels of education starting from early childhood education to high school.

Keywords: Literature Review, Robotics, Computational Thinking

PENDAHULUAN

Seiring dengan majunya teknologi informasi berkembang pula berbagai kemampuan yang didukung dengan adanya teknologi informasi, salah satunya adalah kemampuan berpikir komputasi (*computational thinking*). Istilah kemampuan *computational thinking* dikenalkan pertama kali oleh Seymour Papert pada tahun 1980 dan 1996. Kemudian dipeloporkan kembali oleh Jeannette Wing pada tahun 2006. Menurut Wing (2006) berpikir komputasi akan menjadi keterampilan dasar yang digunakan oleh semua orang di dunia pada pertengahan abad ke-21. Berpikir komputasi adalah proses berpikir dalam menghadapi masalah yang harus dipecahkan, seperti ilmuwan komputer. Pemikiran seperti itu meliputi pemecahan masalah, desain sistem, dan pemahaman perilaku manusia dalam hal konsep dasar ilmu komputer

(Wing, 2006). Kemampuan berpikir komputasi dapat diartikan sebagai cara untuk menyelesaikan masalah dengan menggunakan logika berpikir selangkah demi selangkah untuk menentukan sebuah keputusan.

Oleh karena itu siswa harus dipersiapkan untuk dapat menghadapi tantangan 10 tahun hingga 20 tahun kedepan. Selby dan Woollard (2013) menguraikan lima komponen berpikir komputasi berdasarkan definisi Wing (2006) yaitu, pemikiran algoritma, dekomposisi, generalisasi, abstraksi dan evaluasi. Dengan adanya kemampuan berpikir komputasi ini salah satu cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan berpikir komputasi siswa adalah dengan siswa belajar bagaimana komputer dapat berjalan yaitu dengan belajar bahasa pemrograman, karena berpikir komputasi merupakan keahlian dalam memecahkan masalah secara sistematis seperti bagaimana

komputer bekerja. Dengan pemrograman siswa dapat belajar dasar-dasar dan prinsip ilmu komputer yaitu dengan menjabarkan suatu permasalahan dengan memecah kedalam algoritma untuk dapat menemukan solusi dari masalah tersebut.

Namun untuk dapat belajar pemrograman atau memahami dasar ilmu komputer membutuhkan kemampuan berpikir yang cukup kompleks yang diperlukan untuk menerapkan aturan logika dan menyelesaikan masalah. Bagi sebagian orang yang tidak terbiasa akan merasa kesulitan dalam hal pemrograman yang sulit dan kompleks. Untuk itu diperlukan cara agar belajar pemrograman dapat dipahami dengan mudah.

Pemrograman dengan media robotik merupakan salah satu cara untuk dapat mudah memahami konsep dasar pemrograman, karena dengan media robotik akan terlihat secara visual dan fisik dengan begitu siswa akan mudah memahami sebuah konsep (Lawhead dkk, 2002). Selain itu dengan media robotik juga akan menarik perhatian para siswa untuk belajar pemrograman dengan mengembangkan kreatifitas mereka dalam menyelesaikan masalah (Bers dkk, 2014).

Berdasarkan uraian diatas dikatakan bahwa dengan media robotic siswa dapat dengan mudah memahami suatu konsep dengan adanya media yang dapat dilihat secara fisik atau secara nyata. Untuk itu penulis ingin menguraikan dengan studi literatur dari penelitian terdahulu mengenai bagaimana pengaruh media robotik terhadap berpikir komputasi siswa.

METODE

Pada studi literatur ini menggunakan metode SLR (*Systematic Literature Review*) yaitu metode studi literatur yang menilai dan mengidentifikasi informasi-informasi yang ditemukan pada suatu topik penelitian untuk menjawab pertanyaan penelitian atau bisa disebut *research question*. Studi literatur ini mengikuti pedoman dari Kitchenham dan Charters (2007) bahwa tinjauan sistematis melibatkan tiga tahap utama: *Planning* (perencanaan), *Conducting* (pelaksanaan), dan *Reporting* (pelaporan tinjauan).

Planning

Planning merupakan tahapan untuk menentukan pertanyaan penelitian (*Research Question*) terlebih dahulu sebagai bagian awal dan dasar untuk menuntun proses pencarian dan ekstraksi literatur. Berikut pertanyaan penelitian pada penelitian ini :

RQ1 : “Apa saja jenis robotik yang digunakan dalam penelitian berdasarkan penelitian terdahulu?”

RQ2 : “Bagaimana ruang lingkup yang diambil pada penelitian berdasarkan penelitian terdahulu?”

RQ3 : “Bagaimana pengaruh media robotik terhadap berpikir komputasi siswa berdasarkan penelitian terdahulu?”

Conducting

Conducting merupakan tahapan strategi untuk pengumpulan data atau mengidentifikasi literatur yang sesuai untuk menjawab pertanyaan penelitian. Untuk pengumpulan data literatur yang digunakan mengikuti kriteria inklusi dan eksklusi. Berikut kriteria inklusi dan eksklusi yang digunakan :

Inklusi :

1. Studi yang terkait dengan media pembelajaran menggunakan robotik.
2. Studi yang berfokus pada siswa dalam penelitiannya.
3. Menyajikan informasi tentang pengaruh robotik terhadap berpikir komputasi siswa

Eksklusi :

1. Studi yang tidak menggunakan media robotik sebagai media pembelajaran
2. Studi yang berfokus pada guru dalam penelitiannya.
3. Studi pengembangan robotik untuk pembelajaran
4. Studi yang tidak menyajikan informasi mengenai pengaruh robotic terhadap berpikir komputasi siswa
5. Studi yang tidak menggunakan bahasa inggris.

Setelah menentukan inklusi dan eksklusi literatur yang akan digunakan tahap selanjutnya adalah pencarian literatur pada database literatur. Dalam penelitian ini pencarian melalui database literatur online IEEE Xplore (<https://ieeexplore.ieee.org>), Springer Link (<https://link.springer.com/>) dan Science Direct (<https://www.sciencedirect.com/>). Kata kunci yang digunakan untuk pencarian yaitu “computational thinking” AND “robotics” dengan temuan 303 artikel kemudian artikel dibatasi dengan tahun publikasi 2016 hingga 2020 dan kategori yang digunakan “computer science education” dan “education technology” ditemukan 107 artikel.

Kemudian 107 artikel dibaca dengan seksama untuk mengidentifikasi kesesuaian setiap artikel untuk penelitian. Artikel di pilah sesuai inklusi dan eksklusi yang telah ditentukan diatas. Artikel yang tidak memenuhi inklusi dan eksklusi dibuang. Dengan hasil akhir 11 literatur di identifikasi relevan dengan tujuan penelitian ini. Berikut tabel dari proses pengumpulan data :

Tabel 1. Strategi Pencarian Literatur

Pencarian	Database Literatur		
	IEEE Xplore	Springer Link	Science Direct
Hasil penelusuran dengan keyword	129	153	21

Pencarian	Database Literatur		
	IEEE Xplore	Springer Link	Science Direct
Hasil penelusuran dengan kategori dan tahun publish	49	45	13
Hasil penelusuran sesuai inklusi dan eksklusi	5	4	2
Hasil	11		

Reporting

Reporting merupakan tahap akhir yaitu tahap menganalisis informasi yang relevan didalam literatur untuk dapat menjawab pertanyaan penelitian yang sebelumnya terdapat dalam tahap *Planning*. Hasil identifikasi dituliskan dalam Hasil dan Pembahasan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini hasil literatur yang ditemukan sesuai dengan cara diatas dituliskan dalam tabel berikut ini.

Tabel 2. Daftar Literatur

No.	Judul Artikel Jurnal	Penulis	Tahun
1.	A Feasibility Study of Arducation Bot : An Educational Robotics and Mobile Application Kit for Computational Thinking Skills	Titiphan Phetsrikran, Wansuree Massagram, Thanathorn Phoka dan Antony Harfield	2018
2.	Educational Robotics for The Formation of Programming Skills	Yen Air Caballero Gonzalez dan Ana Garcia-Valcarcel Munoz-Repiso	2017
3.	An Experience Report on Teaching Programming and Computational Thinking to Elementary Level Children using Lego Robotics Education Kit	Vidushi Chaudhary, Vishnu Agrawal, Pragya Sureka dan Ashish Sureka	2016
4.	Enhancing High-School Students' Computational Thinking with	Sasithorn Choakae, Suppachai Howimanporn,	2018

No.	Judul Artikel Jurnal	Penulis	Tahun
	Educational Robotics Learning	Pornjit Pratumsuwan, Santi Hutamarn, Warin Sotkaneung dan Charoenchai Wongwaitkit	
5.	Analyzing the Effect of Computational Thinking on Mathematics through Educational Robotics	Isabelle M. L. Souza, Wilkerson L. Andrade dan Lívia M. R. Sampaio	2019
6.	Effects of Robotics Programming on The Computational Thinking and Creativity of Elementary School Students	Jiye Noh dan Jeongmin Lee	2019
7.	The Effect of Programming on Primary School Students' Mathematical and Scientific Understanding: Educational Use of mBot	Jose-Manuel Seez-Lopez, Maria-Luisa Sevillano-Garcia dan Esteban Vazquez-Cano	2019
8.	Learning Computational Thinking Together: Effects of Gender Difference in Collaborative Middle School Robotics Program	Gerald Ardito, Betül Czerkawski dan Lauren Scollin	2020
9.	The Influence of SRA Programming on Algorithmic Thinking and Self-efficacy Using Lego	Nardie L. J. A. Fanchamps, Lou Slangen, Paul Henissen dan Marcus Specht	2019

No.	Judul Artikel Jurnal	Penulis	Tahun
	Robotics in Two Types of Instruction		
10.	Developing Young Children's Computational Thinking with Educational Robotics: An Interaction Effect Between Gender and Scaffolding Strategy	Charoula Angelia dan Nicols Valanides	2020
11.	Advancing Students' Computational Thinking Skills Through Educational Robotics: A study on Age and Gender Relevant Differences	Soumela Atmatzidou dan Stavros Demetriadis	2016

Menurut hasil pencarian terdapat 11 literatur yang diambil dari penelitian 5 tahun terakhir yaitu antara tahun 2016 hingga 2020. Dengan literatur terbanyak di publikasi pada tahun 2019 terdapat 4 jurnal, pada tahun 2016 terdapat 2 jurnal, tahun 2017 terdapat 1 jurnal, tahun 2018 terdapat 2 jurnal dan tahun 2020 terdapat 2 jurnal.

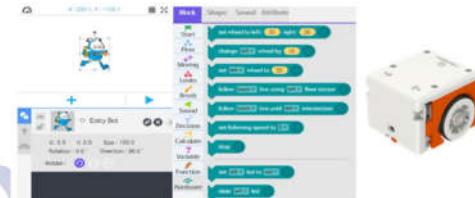
Pembahasan Hasil

RQ1 : Jenis robotik yang digunakan sebagai media pembelajaran berdasarkan penelitian terdahulu

Secara keseluruhan terdapat 11 jurnal yang relevan untuk di analisis sesuai dengan pertanyaan penelitian. Untuk menjawab RQ1 berikut hasil temuan dari ke 11 jurnal :

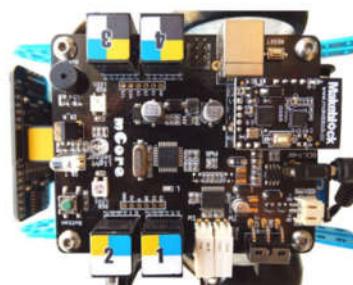
1. Pada jurnal 1 : menggunakan robot dengan nama "Arducation Bot" yaitu robot yang dibangun dari perangkat Arduino UNO R3 dengan dikendalikan menggunakan aplikasi Arduino didalam sistem iOS dan berkomunikasi menggunakan media Bluetooth.
2. Pada jurnal 2 : menggunakan robot "Bee Bot Educational Robotics Kit" dengan desain menyerupai lebah dengan tombol diatasnya untuk memprogram gerakan robot.
3. Pada jurnal 3 : menggunakan robot "LEGO Mindstorms EV3 kit" yaitu robot yang dapat dirakit sesuai dengan penggunaan dan berkomunikasi dengan smartphone menggunakan media WiFi untuk mengendalikannya.

4. Pada jurnal 4 : menggunakan robot "mBot kit" yaitu robot yang dapat diprogram dengan menggunakan pemrograman block mBlock untuk mengendalikannya.
5. Pada jurnal 5 : menggunakan Educational Robotics yang dirancang sendiri oleh siswa sesuai dengan konsep yang telah didiskusikan.
6. Pada jurnal 6 : menggunakan "Entry and the Hamster robot" yaitu robot yang dikendalikan dengan menggunakan pemrograman blok bernama Entry.



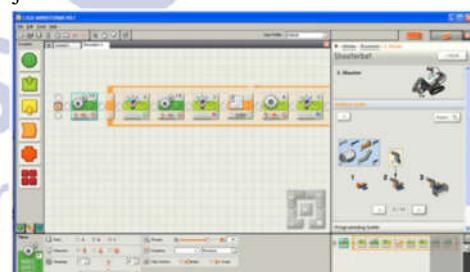
Gambar 1. Robot Entry and the Hamster

7. Pada jurnal 7 : menggunakan robot "mBot kit" yaitu robot yang dapat diprogram dengan menggunakan pemrograman block mBlock untuk mengendalikannya.



Gambar 2. Robot mBot kit

8. Pada jurnal 8 : menggunakan robot "LEGO Mindstorms" dengan bahasa pemrograman blok untuk menjalankan.



Gambar 3. Pemrograman blok LEGO Mindstorms

9. Pada jurnal 9 : menggunakan robot "LEGO Mindstorms" dengan bahasa pemrograman blok untuk menjalankan.
10. Pada jurnal 10 : menggunakan robot "Bee Bot Educational Robotics Kit" dengan desain menyerupai lebah dengan tombol diatasnya untuk memprogram gerakan robot.



Gambar 4. Robot Bee Bot

11. Pada jurnal 11 : menggunakan robot “The Lego Mindstroms NXT 2.0 educational robotic kit” dikendalikan juga dengan pemrograman berbasis blok. Dari kesebelas jurnal semua penelitian menggunakan *educational robotics* dengan menggunakan pemrograman berbasis blok dalam penggunaannya. Dengan menggunakan pemrograman visual blok dapat menghindari kesalahan kompiler yang biasanya muncul akibat kesalahan pengkodean pada pemrograman dengan bahasa tradisional. Kemudian siswa semakin tertarik dengan visual pemrograman blok yang lebih mudah daripada pemrograman tradisional biasa. Berpikir komputasi dapat di stimulus dengan menyelesaikan suatu masalah yang harus diselesaikan dengan media robot. Media robotik efektif digunakan didalam pengajaran karena dapat langsung menerapkan pembelajaran atau biasa disebut *learning by doing*. Media robotik juga mendukung pembelajaran karena dapat mendorong motivasi, kesan yang baik, sikap positif dan meningkatkan kinerja siswa (Kanda dkk, 2004).

RQ2 : Ruang lingkup yang diambil pada penelitian berdasarkan penelitian terdahulu

Berikut hasil temuan ruang lingkup penelitian berdasarkan penelitian terdahulu :

- Pada jurnal 1 : partisipan adalah 180 siswa sekolah menengah atas dari Thailand dan Jepang selama mengikuti Thai Japan Student Science Fair 2018.



Gambar 5. Siswa SMA Thailand dan Jepang mencoba Ardublock Bot

- Pada jurnal 2 : partisipan adalah 131 siswa pendidikan anak usia dini atau tingkat TK di Salamanca, Spanyol.



Gambar 6. Siswa TK mengenal Bee Bot

- Pada jurnal 3 : partisipan adalah 9 siswa sekolah dasar pada program musim panas di Bangalore, India.
- Pada jurnal 4 : partisipan adalah 60 siswa sekolah menengah atas di Thailand program matematika dan sains.



Gambar 7. Siswa SMA Thailand menggunakan mBot

- Pada jurnal 5 : partisipan 32 siswa sekolah menengah atas di Brazil.



Gambar 8. Siswa SMP Brazil membuat robot

- Pada jurnal 6 : partisipan adalah 155 siswa sekolah dasar di Korea
- Pada jurnal 7 : partisipan adalah 93 siswa sekolah dasar di Spanyol.
- Pada jurnal 8 : partisipan adalah 47 siswa sekolah menengah pertama di pinggiran kota New York
- Pada jurnal 9 : partisipan 62 siswa sekolah dasar di bagian selatan Belanda.
- Pada jurnal 10 : partisipan 50 siswa Pendidikan anak usia dini atau TK di Eropa Selatan
- Pada jurnal 11 : partisipan terdiri dari 2 kategori, pertama 89 siswa sekolah menengah pertama dan yang kedua 75 siswa sekolah menengah kejuruan di Yunani

Dari kesebelas jurnal ruang lingkup penelitian berada di sekolah dengan partisipan dari siswa pendidikan anak usia dini hingga siswa menengah atas. Sebagian besar penelitian di lakukan secara berkelompok. Kegiatan berkelompok sesuai dengan teori konstruktivisme yang menyatakan bahwa ketika anak-anak bekerja bersama

pasangannya atau kelompoknya maka memungkinkan mereka untuk dapat merancang dan membangun pembelajaran bermakna secara lebih baik (Rogers & Portsmore, 2004). Terdapat 2 jurnal yang menggunakan siswa pendidikan anak usia dini sebagai partisipan untuk melihat bagaimana berpikir komputasi pada usia anak-anak. Karena dapat diketahui bahwa pentingnya mengajarkan keterampilan berpikir komputasi sejak usia dini adalah elemen kunci sebagai awal pemahaman pemecahan masalah (Fletcher & Lu, 2009). Dengan pembelajaran menggunakan media robotik dapat menjadi keuntungan dalam kegiatan pedagogik yaitu untuk meningkatkan keterampilan dalam logika, matematika, pemecahan masalah dan berpikir kritis siswa. Keterampilan tersebut merupakan keterampilan-keterampilan yang harus dimiliki pada peserta didik pada abad ke-21 yang semakin banyak berkembang.

RQ3 : Pengaruh media robotik terhadap berpikir komputasi siswa

1. Pada jurnal 1 : meningkatnya kemampuan berpikir komputasi siswa. Dilihat dari waktu yang dibutuhkan ketika menyelesaikan puzzle dari level mudah hingga sulit yang berisi tentang kemampuan logika, dekomposisi, algoritma, abstraksi, pola dan evaluasi yang terekam pada aplikasi.
2. Pada jurnal 2 : siswa pendidikan anak usia dini dapat mengenal algoritma melalui gerakan dasar perpindahan robot dengan arah maju, mundur, belok kiri, belok kanan, berhenti dan maju. Melalui kuisioner siswa memberikan respon positif terhadap media robot untuk pembelajaran berpikir komputasi.
3. Pada jurnal 3 : meningkatnya kemampuan berpikir komputasi siswa dari rata-rata siswa mendapat hasil nilai D pada saat mengerjakan soal sebelum program dimulai dan hasil setelah mengerjakan soal setelah program berakhir menunjukkan peningkatan yang signifikan yaitu rata-rata siswa memperoleh nilai B.
4. Pada jurnal 4 : meningkatnya kemampuan berpikir komputasi siswa pada semua aspek termasuk pemecahan masalah, berpikir logis dan berpikir kreatif melalui workshop robotik selama 3 hari yang terdiri dari 8 fase total dari pengantar robotik, perakitan, pemrograman, hingga kompetisi robot antar kelompok.
5. Pada jurnal 5 : kelompok eksperimen yaitu kelompok yang belajar menggunakan robot mendapatkan nilai kinerja rata-rata 45,1% lebih baik daripada kelompok control pada kemampuan berpikir komputasi yang diukur melalui pertanyaan "Bebras Challenge" setelah pembelajaran menggunakan robot.
6. Pada jurnal 6 : meningkatnya kemampuan berpikir komputasi siswa yang diukur dengan hasil pre-test dan

post-test. Dan menunjukkan hasil post-test lebih tinggi secara signifikan daripada pre test.

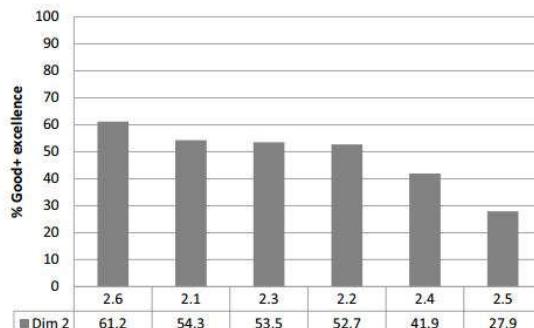
7. Pada jurnal 7 : meningkatnya kemampuan berpikir komputasi pada kolompok eksperimen yang menggunakan media robot daripada kelompok kontrol. Terdapat peningkatan secara signifikan pada kemampuan dalam pemrograman urutan, perulangan, kondisi, paralel dan robotik.
8. Pada jurnal 8 : 47 siswa dalam penelitian menunjukkan penguasaan yang meningkat pada berpikir komputasi yang mereka tulis didalam jurnal selama program penelitian. Keterampilan yang ditargetkan meliputi membangun, memprogram dan memecahkan masalah yang di terapkan pada media robot.
9. Pada jurnal 9 : keterampilan berpikir komputasi siswa menunjukkan peningkatan dari pre-test ke post-test setelah menggunakan model SRA dengan robotik. Siswa menunjukkan dapat membangun lebih banyak algoritma dengan benar dan dapat menyelesaikan lebih banyak algoritma yang sulit
10. Pada jurnal 10 : hasil dari berpikir komputasi menunjukkan statistik kenaikan yang signifikan antara penilaian awal dan akhir dari keterampilan berpikir komputasi yang diukur melalui rubrik untuk mengukur pemikiran komputasi secara holistik.
11. Pada jurnal 11 : meningkatnya kemampuan berpikir komputasi dengan diberikan beberapa tes sesuai dengan elemen berpikir komputasi seperti abstraksi, generalisasi, algoritma, modularitas dan dekomposisi. Dari kesebelas jurnal mengatakan bahwa dengan menggunakan media robotik dapat meningkatkan kemampuan berpikir komputasi siswa. Dalam jurnal 5 menjawab dengan menganalisis mean dan standar deviasi (SD) dari kelompok eksperimen dan kolompok kontrol yang mengerjakan *Bebras Task* setelah belajar menggunakan robot. Pada gambar 9 menyajikan kinerja masing-masing kelompok. Dapat dilihat bahwa kelompok eksperimen mencapai kinerja rata-rata 45,1% lebih baik daripada kelompok kontrol. Dan mendapatkan $d = 1,19$ untuk efek dari penggunaan media robotik terhadap berpikir komputasi siswa yang artinya memiliki efek yang tinggi menurut definisi Cohen karena $d \geq 0.8$.

Experimental		Control		Mean Difference %	U Test	p-value	Effect (d)
Mean	SD	Mean	SD				
7.14	2.07	4.92	1.6	45.1	122	<0.05	1.19

Gambar 9. Hasil analisis dengan uji U

Dengan menggunakan media robotik dapat menstimulus pemikiran dalam memecahkan masalah yang diterapkan melalui pemrograman. Dalam jurnal 7 hasil menunjukkan bahwa dimensi komputasional pemrograman robotik (*robot programming*) memiliki skala yang paling tinggi, selanjutnya dimensi urutan (*sequence*) dan kondisi (*conditional statements*). Dimensi-dimensi tersebut

merupakan bagian dari konsep berpikir komputasi. Jadi dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan yang signifikan secara statistik



Gambar 10. Persentase dimensi berpikir komputasi

Items	% Mann-Whitney U				
	1	2	3	4	5
Dimension 2: computational concepts					
2.1. Sequence	3.9	15.5	26.4	34.9	19.4
2.2. Iteration (looping)	2.3	20.9	24.0	39.5	13.2
2.3. Conditional statements	7.0	13.2	26.4	42.6	10.9
2.4. Parallel execution	3.9	20.9	33.3	29.5	12.4
2.5. Event handling	9.3	28.7	34.1	27.1	0.80
2.6. Robot programming	10.9	14.7	13.2	40.3	20.9
Dimension 3: participation and interactions					
3.1. Active methods	4.7	12.4	29.5	45.7	7.80
3.2. Motivation	7.8	9.30	19.4	25.6	38.0
3.3. Critical thinking skills	2.3	18.6	49.6	26.4	3.10
3.4. Problem solving	0.8	2.30	39.5	51.2	6.20
3.5. Interest in the subject	3.1	8.50	17.8	33.3	37.2
3.6. Participation	2.3	9.30	14.0	31.0	43.3
3.7. Encouragement	0.8	14.0	9.3	31.0	45.0
3.8. Fun	0.0	11.6	10.1	29.5	48.8

Participant observation values. Scale of estimation (1 = poor, 2 = passed, 3 = acceptable, 4 = good, 5 = excellence)
* $p < .01$

Gambar 9. Skala dimensi berpikir komputasi

Dengan menggunakan media robotik siswa juga berpartisipasi secara aktif didalam pembelajaran dan menunjukkan sikap positif dan minat yang tinggi terhadap media robotik. Pendekatan pedagogik dari penerapan pemrograman dan pengodean seperti ini membuat siswa termotivasi, senang dan menunjukkan ketertarikan yang tinggi sehingga memungkinkan siswa untuk belajar tentang konsep pembelajaran aktif (Saez-Lopez dkk, 2019).

PENUTUP

Simpulan

Berikut ini adalah kesimpulan yang didapat berdasarkan pada hasil penelitian :

1. Jenis robotik yang digunakan pada penelitian terdahulu adalah *Educational Robotics* dengan menggunakan pemrograman berbasis blok dalam penggunaannya.
2. Ruang lingkup penelitian terdahulu secara menyeluruh berada dilingkungan sekolah dari pendidikan anak usia dini hingga sekolah menengah atas juga sekolah menengah kejuruan.
3. Dari sebagian besar penelitian terdahulu menyatakan bahwa media robotik dapat meningkatkan berpikir

komputasi siswa melalui pemrograman yang langsung secara nyata dapat dioperasikan melalui visual robot.

Saran

Berikut ini adalah saran yang dapat diberikan peneliti berdasarkan hasil penelitian :

1. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media robotik mendapatkan respon positif, untuk itu perlu adanya penerapan integrasi antara media robotik dengan pembelajaran yang berkaitan dengan berpikir logika untuk mengembangkan konsep berpikir komputasi siswa pada pembelajaran abad 21 ini di sekolah.
2. Berdasarkan penelitian terdahulu belum ditemukan penelitian serupa di Indonesia, diharapkan peneliti selanjutnya dapat meneliti pengaruh pembelajaran menggunakan media robotik terhadap berpikir komputasi siswa di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Angeli, C., & Valanides, N. (2019). Developing Young Children's Computational Thinking with Educational Robotics: An Interaction Effect between Gender and Scaffolding Strategy. *Computers in Human Behavior*. doi:10.1016/j.chb.2019.03.018.
- Ardito, G., Czerkawski, B., & Collins, L. (2020). Learning Computational Thinking Together: Effects of Gender Differences in Collaborative Middle School Robotics Program. *TechTrends*, 64, 373–387. https://doi.org/10.1007/s11528-019-00461-8.
- Atmatzidou, S., & Demetriadis, S. (2016). Advancing students' computational thinking skills through educational robotics: A study on age and gender relevant differences. *Robotics and Autonomous Systems*, 75, 661–670. doi:10.1016/j.robot.2015.10.008.
- Bers, M. U., Flannery, L., Kazakoff, E. R., & Sullivan, A. (2014). Computational thinking and tihnkering: Exploration of an early childhood robotics curriculum. *Computers & Education*, 145-147.
- Chaudhary, V., Agrawal, V., Sureka, P., & Sureka, A. (2016). An Experience Report on Teaching Programming and Computational Thinking to Elementary Level Children Using Lego Robotics Education Kit. *2016 IEEE Eighth International Conference on Technology for Education (T4E)*. doi:10.1109/t4e.2016.016.
- Chookaew, S., Howimarnporn, S., Pratumsuwan, P., Hutamarn, S., Sootkaneung, W., & Wongwatkit, C. (2018). Enhancing High-School Students' Computational Thinking with Educational Robotics Learning. *2018 7th International Congress on Advanced Applied Informatics (IIAI-AAI)*. doi:10.1109/iiai-AAI.2018.00047.

- Fanchamps, N., Slangen, L., Hennissen, P., & Specht, M. (2019). The influence of SRA programming on algorithmic thinking and self-efficacy using Lego robotics in two type of instructions. *Int J Techno Des Educ.* <https://doi.org/10.1007/s10798-019-09559-9>.
- Fletcher, G., & Lu, J. (2009). Human computing skills: Rethinking the K-12 experience. *Communications of the ACM-Associations for Computing Machinery-CACM*, 52(2), 23-25. <https://doi.org/10.1145/1461928.1461938>.
- Gonzalez, Y. A., & Munoz-Repiso, A. G.-V. (2017). Educational robotics for the formation of programming skills and computational thinking in childish. *2017 International Symposium on Computers in Education (SIEE)*. doi:10.1109/siee.2017.8259652.
- Isabelle M. L., S., Andrade, W. L., & Livia M. R., S. (2019). Analyzing the Effect of Computational Thinking on Mathematics through Educational Robotics. *2019 IEEE Frontier in Education Conference (FIE)*. doi:10.1109/fie43999.2019.9028384.
- J. Noh, J. (2019). Effects of robotics programming on the computational thinking and creativity of elementary school students. *Education Tech Research Dev*, 463-484. <https://doi.org/10.1007/s11423-019-09708-w>.
- Kanda, T., Hirano, T., Eaton, D., & Ishiguro, H. (2004). Interactive robot as social partners and peer tutors for children: A field trial. *Journal of Human Computer Interaction*, 19, 61-84.
- Lawhead, P. B., Duncan, M. E., Bland, C. G., & Goldweber, M. (2002). A road map for teaching introductory programming using LEGO® mindstorms robots. *ACM SIGCSE Bulletin*, 191-201.
- Phetsrikran, T., Massagram, W., Phoka, T., & Harfield, A. (2018). A Feasibility Study of Arduation Bot : An Educational Robotics and Mobile Application Kit for Computational Thinking Skills. *2018 22nd International Computer Science and Engineering Conference (ICSEC)*. doi:10.1109/icsec.2018.8712671.
- Rogers, C., & Portsmore, M. (2004). Bringing engineering to elementary school. *Journal of STEM Education*, 5, 17-28.
- Sáez-López, J., & Sevillano-García, M. &.-C. (2019). The effect of programming on primary school students' mathematical and scientific understanding: educational use of mBot. *Education Tech Research Dev* 67, 1405-1425. <https://doi.org/10.1007/s11>.
- Selby, C. C., & Woollard, J. (2013). *Computational thinking: the developing definition*. Retrieved from <https://eprints.soton.ac.uk/356481/>
- Wing, J. (2006). Computational Thinking. *COMMUNICATIONS OF THE ACM*, 33-35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>.