

Systematic Review tentang Berpikir Komputasional dengan Scratch dalam Pendidikan Selama 2018-2023

Bagus Surya Maulana^{a,*}, Stevanus Budi Waluya^b

^{a, b} Universitas Negeri Semarang, Sekaran, Gunung Pati, Semarang dan 50299, Indonesia

* Alamat Surel: bagussuryam@students.unnes.ac.id

Abstrak

Berpikir komputasional merupakan kebutuhan yang sangat diperlukan saat ini. Kebutuhan tersebut dikarenakan perkembangan zaman dan kebutuhan saat ini. Oleh karena itu, perlu dilakukan tinjauan yang sistematis untuk mendapatkan kiat-kiat dalam meningkatkan kemampuan berpikir komputasional, khususnya dalam dunia pendidikan. Media yang relevan untuk kebutuhan tersebut adalah Scratch, sebuah media pemrograman visual untuk K-12. Tinjauan sistematis tentang berpikir komputasi dengan Scratch telah dilakukan dalam penelitian ini. Pada penelitian ini dari tahun 2018 sampai dengan 2023, pengumpulan data dilakukan dengan cara mereview atau mengkaji semua artikel tentang berpikir komputasional dengan Scratch dalam pendidikan yang dipublikasikan pada periode 2018-2023. Artikel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 4 artikel dari Crossref, 4 artikel dari Scopus, dan 2 artikel dari Google Scholar dari jurnal internasional dengan bantuan perangkat lunak Publish or Perish dan VOSViewer. Hasil dari tinjauan literatur ini menunjukkan bahwa perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai cara meningkatkan kemampuan berpikir komputasional, jenjang sekolah yang diujicobakan, serta penerapannya di dunia pendidikan..

Keywords:

Computational Thinking, Education, Scratch.

© 2023 Dipublikasikan oleh Jurusan Matematika, Universitas Negeri Semarang

1. Pendahuluan

Munculnya istilah Revolusi Industri 4.0 di abad ke-21 ditandai dengan masifnya perkembangan teknologi dan informasi. Oleh karena itu, hal ini menuntut dunia pendidikan untuk dapat mendesain kurikulum dan pembelajaran agar peserta didik memiliki keterampilan yang dapat berdaya saing global. Salah satu keterampilan yang mendukung perkembangan teknologi dan informasi adalah kemampuan berpikir komputasional (Malik et al., 2017).

Pengertian kemampuan berpikir komputasional memiliki beberapa definisi. Kemampuan berpikir komputasional merupakan kemampuan yang mendorong siswa untuk berpikir abstrak, algoritmik, logis dan mampu menyelesaikan masalah yang kompleks (Yuntawati, Sanapiah, & Aziz, 2021). Sejalan dengan pendapat tersebut, menurut Yadav dkk. (2017) menyatakan bahwa kemampuan berpikir komputasional juga dapat didefinisikan sebagai alat untuk proses berpikir pemecahan masalah yang berasal dari ilmu komputer yang diaplikasikan dalam berbagai bidang ilmu melalui proses pemecahan masalah. Menurut Angeli dkk. (2016); Liem (2018); Supriano dkk. (2021) terdapat lima indikator utama, yaitu dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, algoritma, dan debugging.

Bagus Surya Maulana^{a,*}, Stevanus Budi Waluyab

Menurut Zahid dkk. (2021) Scratch merupakan bahasa pemrograman berbasis visual dengan konsep drag and drop yang menggunakan blok-blok kode yang berbentuk seperti puzzle, sehingga memudahkan pengguna yang ingin mempelajari prinsip-prinsip pemrograman melalui proyek animasi dan game yang menyenangkan. Kemampuan berpikir komputasional dapat dilatih dengan bantuan media pembelajaran yaitu Scratch. Dalam penelitian Chaerunnisa & Bernard (2021) mengatakan bahwa Scratch sangat cocok digunakan sebagai media pembelajaran. Hal ini didukung dalam penelitian yang dilakukan oleh Wulandari dkk. (2021), media Scratch mampu melatih kemampuan berpikir komputasional siswa

To cite this article:

Maulana, B. S. & Waluya, S. B. (2024). Systematic Review tentang Berpikir Komputasional dengan Scratch dalam Pendidikan Selama 2018-2023. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika 4*, 328-334

terutama dalam hal ketelitian dan kemampuan berpikir kritis. Dapat disimpulkan bahwa media ini cocok jika diterapkan dalam pembelajaran matematika.

2. Metode

Metode dalam penelitian ini menggunakan Systematic Literature Review (SLR). Menurut Santoso & Kurino (2021), Systematic Literature Review adalah metode untuk mencari, meninjau, dan merangkum beberapa penelitian yang berkaitan dengan topik yang dibahas. Metode penelitian ini dilakukan dengan cara mereview jurnal secara terstruktur dengan langkah-langkah yang telah ditentukan. Langkah pertama dalam penelitian Systematic Literature Review ini adalah Research Question (RQ). Pertanyaan penelitian dalam penelitian ini adalah bagaimana penerapan Scratch dalam pendidikan untuk kemampuan berpikir komputasi.

Langkah kedua adalah proses pencarian, dalam hal ini proses pencarian digunakan untuk mendapatkan data yang sesuai dengan pertanyaan penelitian. Proses pencarian dilakukan dengan bantuan software Publish or Perish menggunakan database Google Scholar, Crossref, dan Scopus dengan mencari berbagai artikel berpikir komputasional dengan Scratch dalam pendidikan pada tahun 2018-2023. Kemudian, langkah ketiga adalah kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi dan eksklusi digunakan untuk menentukan apakah data yang diperoleh sesuai untuk penelitian SLR atau tidak.

Inklusi dalam penelitian ini adalah artikel internasional yang sesuai dengan topik penelitian dan artikel yang terbit pada tahun 2018-2023. Sedangkan eksklusi dalam penelitian ini adalah artikel internasional yang tidak sesuai dengan topik penelitian, dan artikel yang terbit sebelum tahun 2018. Selain itu, judul, abstrak, konten, dan indeks jurnal juga menjadi pertimbangan dalam proses studi terpilih. Proses Quality of Studies menilai artikel berdasarkan kualitas artikel dan bertujuan untuk menentukan apakah artikel tersebut sesuai dengan tujuan penelitian atau tidak. Kemudian, artikel-artikel tersebut disintesis untuk menjawab pertanyaan penelitian dalam penelitian pada tahap hasil sintesis.

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan tahapan SLR yang telah dilakukan, diperoleh artikel yang telah diolah dari Crossref ada 4 artikel, Scopus ada 4 artikel dan Google Scholar 2 artikel di Publish or Perish. Data penelitian akan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Penelitian tentang Berpikir Komputasional dengan Scratch dalam Pendidikan

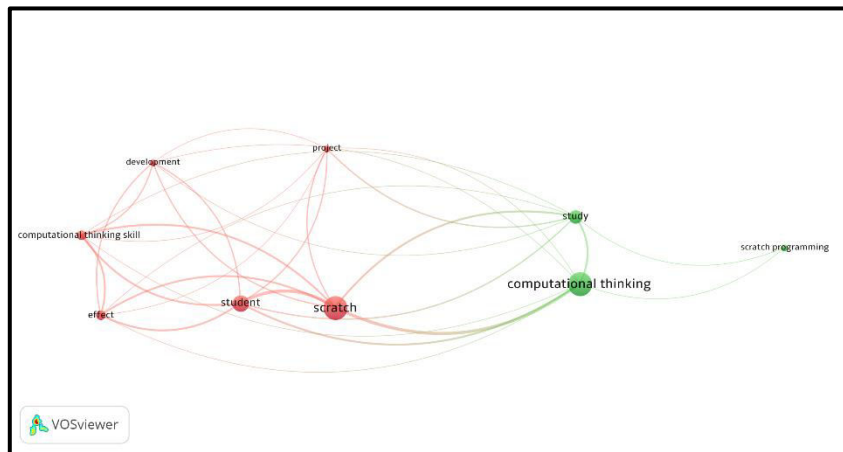
Judul	Penulis & Tahun	Identitas Jurnal	Hasil
Case Studies of Elementary Children's Engagement in Computational Thinking Through Scratch Programming	Lye, Sze Yee, & Koh, Joyce Hwee Ling (2018)	Computational Thinking in the STEM Disciplines	Some possible instructional implications for supporting children's engagement in computational thinking through K-12 programming lessons.
Effect of Scratch on computational thinking skills of Chinese primary school students	Jiang, B, & Li, Z (2021)	Journal of Computers in Education	There was a significant difference in the skills of creativity, cooperativity, and critical thinking (computational thinking skills). Scratch learning did not cause any significant differences in the problem-solving and algorithmic thinking skills of primary school students.
Ingenuity of scratch programming on	Gökçe, Semirhan, & Yenmez, Arzu Aydo?an (2022)	Education and Information Technologies	Scratch significantly strengthened students' reflective thinking skills for problem-solving and

reflective thinking towards problem solving and computational thinking			computational thinking, the reflective thinking toward problem-solving and computational thinking did not vary by gender. In addition, Scratch instruction led to positive reflections in the mathematical learning environment.
Effects of Scratch-based activities on 4th-grade students' computational thinking skills	Piedade, João, & Dorotea, Nuno (2022)	Informatics in Education	The results indicate statistically significant differences between the groups, in which students in the experimental group (who performed activities with scratch) scored higher on the test than students in the control group (who did not use Scratch).
Effect of scratch on 5th graders' algorithm development and computational thinking skills	Oluk, A, Korkmaz, Ö, & Oluk, HA (2018)	Turkish Journal of Computer and Mathematics Education	Experimental group students' skills regarding algorithm development and computational thinking significantly developed compared to those of the control group. Scratch Program is a learning tool that can be used to develop skills related to algorithm development and computational thinking.
A systematic review of learning computational thinking through Scratch in K-9	Zhang, LeChen, & Nouri, Jalal (2019)	Computers & Education	Development of computational thinking through programming in Scratch
Learning Computational Thinking and scratch at distance	Marcelino, Maria José, Pessoa, Teresa, Vieira, Celeste, Salvador, Tatiana, & Mendes, António José (2018)	Computers in Human Behavior	The first experience showed that it was possible for the trainees to learn Computational Thinking concepts and Scratch programming and also to develop useful products for their classroom practice using this modality of teaching and learning. As such, a second edition of the course is already planned to take place shortly.
Computational thinking and mathematics using Scratch: an experiment with sixth-grade students	Rodríguez-Martínez, José Antonio, González-Calero, José Antonio, & Sáez-López, José Manuel (2019)	Interactive Learning Environments	Scratch can be used to develop both students' mathematical ideas and computational thinking.
A Study on the Assessment of Introductory Computational Thinking via Scratch Programming in Primary Schools	Fagerlund, Janne (2018)	Proceedings of the 2018 ACM Conference on International Computing Education Research	Pragmatically, this study is expected to contribute a pedagogically meaningful instrument and conceptual foundation for determining and assessing the introduction of CT in elementary school students' early projects and programming

Computational thinking in programming with Scratch in primary schools: A systematic review	Fagerlund, Janne, Häkkinen, Päivi, Vesisenaho, Mikko, & Viiri, Jouni (2020)	Computer Applications in Engineering Education	Scratch is applicable in educational practice, but the rubrics can be developed in future investigations
--	---	--	--

3.1 *Tren Berpikir Komputasional dengan Scratch dalam Penelitian Pendidikan dalam 5 Tahun Terakhir-Publikasi*

Tren penelitian lima tahun terakhir diperoleh dari data bibliometrik yang telah diolah menggunakan VOSviewer seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1. Warna yang sama menunjukkan klaster yang sama, dan ukuran lingkaran menunjukkan popularitas kata kunci. Semakin besar ukuran lingkaran, semakin populer topik tersebut dibahas dalam 10 artikel. Garis penghubung di antara lingkaran menandai hubungan langsung antara kata kunci.



Gambar 1. Visualisasi Jaringan Kata Kunci dari 10 Artikel yang Diproses

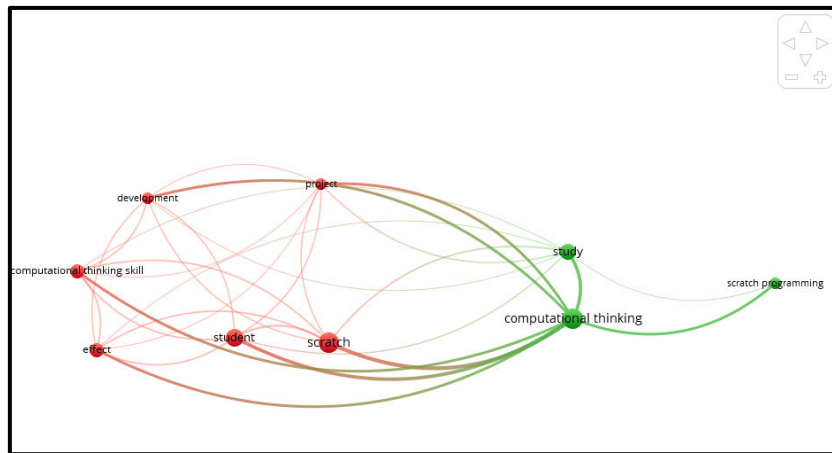
3.2 *Visualisasi Jaringan Kata Kunci dari 10 Artikel yang Diproses*

Pengamatan terhadap topik yang paling sering diteliti dalam kurun waktu tertentu dapat mengungkap tren penelitian tentang berpikir komputasional dari nol dalam dunia pendidikan dalam 5 tahun terakhir. Perbandingan juga dilakukan untuk melihat tren penelitian berpikir komputasional dari awal dalam pendidikan dari waktu ke waktu sehingga dapat diketahui tahapan perkembangannya. Hal ini tercermin dari topik-topik yang baru muncul dalam suatu periode dan topik-topik yang paling populer. Seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2, terdapat 5 klaster kata kunci yang menunjukkan kedekatan kata kunci pada artikel yang diolah.

Table 2. *Kelompok Kata Kunci dalam Penelitian tentang Berpikir Komputasional dengan Scratch dalam Pendidikan*

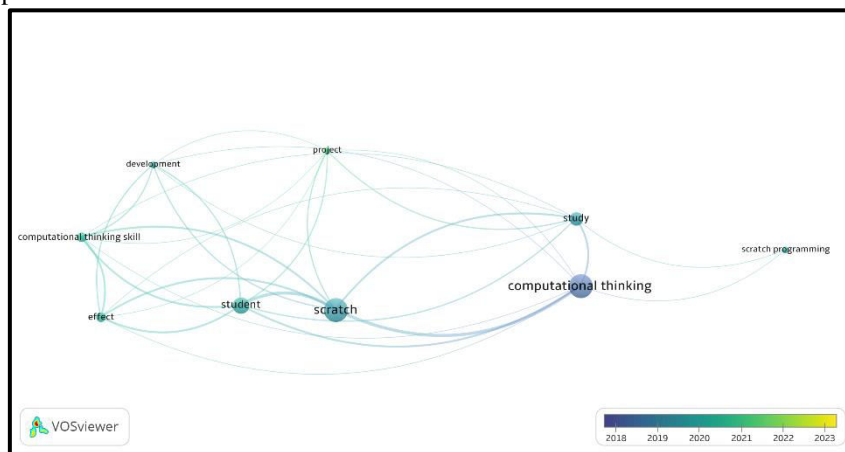
Cluster	Daftar Kata Kunci
1	computational thinking skill, development, effect, project, scratch, student
2	computational thinking, scratch programming, study

Ukuran lingkaran pada setiap kata kunci menunjukkan tingkat popularitas dari 10 judul penelitian yang diproses. Semakin besar ukuran lingkaran menunjukkan semakin besar penggunaan kata kunci tersebut dalam penelitian. Hal ini mengindikasikan bahwa variabel tersebut sebelumnya telah banyak diteliti. Hubungan langsung antara kata kunci 'computational thinking' dan kata kunci lainnya disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Hubungan Kata Kunci 'Computational Thinking' dengan Kata Kunci Lainnya

Gambar 2 menginformasikan bahwa kata kunci 'computational thinking' termasuk dalam kluster 2 dengan 8 tautan dan 7 kemunculan. Kata kunci yang sangat terkait dengan 'computational thinking' adalah computational thinking skill, development, effect, project, scratch, student, computational thinking, scratch programming, dan study. Hal ini dapat diartikan bahwa, dari 10 penelitian yang dilakukan, kata kunci dalam kedua cluster tersebut kemungkinan besar telah menjadi topik dalam satu judul penelitian.



Gambar 3. Tren Publikasi dari 2018 hingga 2023

Tren, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3, ditunjukkan dengan warna, dengan tanda yang lebih terang menunjukkan publikasi yang lebih baru. Publikasi terbaru, yang ditandai dengan warna biru muda, menunjukkan bahwa tren tersebut mencakup kata kunci seperti proyek, keterampilan berpikir komputasi, efek, pengembangan, siswa, dan pemrograman awal. Bagi para peneliti, informasi tentang kebaruan topik penting untuk menunjukkan keadaan terkini dari penelitian yang dilakukan sesuai dengan perkembangan zaman..

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan tinjauan literatur terhadap 10 artikel yang dipublikasikan pada tahun 2018-2023 dengan Publish or Perish, dapat disimpulkan bahwa Scratch memiliki pengaruh yang besar terhadap kemampuan berpikir komputasional siswa, hal ini juga berlaku ketika diimplementasikan dalam pendidikan sekolah di tingkat manapun atau dapat disebut dengan K-12. Selain itu dengan VOSViewer, didapatkan juga tren penelitian lima tahun terakhir mengenai computational thinking dengan Scratch di dunia pendidikan yang dapat dikelompokkan ke dalam 9 kluster kata kunci yang saling berkaitan. Selain itu, tren penelitian sekitar tahun 2020-2023 diperoleh beberapa kata kunci seperti proyek, keterampilan berpikir komputasional, efek, pengembangan, siswa, dan pemrograman scratch. Temuan ini

mebutuhkan tindakan lebih lanjut di masa depan untuk memiliki penelitian lebih lanjut untuk dikembangkan di masa depan.

Daftar Pustaka

- Angeli, C., Voogt, J., Fluck, A., Webb, M., Cox, M., Malyn-Smith, J., & Zagami, J. (2016). A K-6 computational thinking curriculum framework: Implications for teacher knowledge. *Journal of Educational Technology & Society*, 19(3), 47-57.
- Chaerunnisa, N.A. dan Bernard, M., 2021. ANALISIS MINAT BELAJAR SISWA SEKOLAH DASAR PADA PEMBELAJARAN MATEMATIKA DENGAN MENGGUNAKAN MEDIA SCRATCH. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 4(6), pp.1577-1584.
- Fagerlund, J. (2018, August). A study on the assessment of introductory computational thinking via scratch programming in primary schools. In *Proceedings of the 2018 ACM Conference on International Computing Education Research* (pp. 264-265)..
- Fagerlund, J., Häkkinen, P., Vesisenaho, M., & Viiri, J. (2021). Computational thinking in programming with Scratch in primary schools: A systematic review. *Computer Applications in Engineering Education*, 29(1), 12-28.
- Gökçe, S., & Yenmez, A. A. (2023). Ingenuity of scratch programming on reflective thinking towards problem solving and computational thinking. *Education and Information Technologies*, 28(5), 5493-5517.
- Jiang, B., & Li, Z. (2021). Effect of Scratch on computational thinking skills of Chinese primary school students. *Journal of Computers in Education*, 8(4), 505-525.
- Liem, I., 2018. Computational Thinking & Bebras Indonesia. Dalam *Software Architecture Conference*.
- Lye, S. Y., & Koh, J. H. L. (2018). Case studies of elementary children's engagement in computational thinking through scratch programming. *Computational Thinking in the STEM Disciplines: Foundations and Research Highlights*, 227-251.
- Malik, S., Prabawa, H. W., & Rusnayati, H. (2017). Peningkatan Kemampuan Berpikir Komputasi Siswa Melalui Multimedia Interaktif Berbasis Model Quantum Teaching and Learning. *Bandung, Universitas Pendidikan Indonesia, Desertasi*.
- Marcelino, M. J., Pessoa, T., Vieira, C., Salvador, T., & Mendes, A. J. (2018). Learning computational thinking and scratch at distance. *Computers in Human Behavior*, 80, 470-477.
- Oluk, A., Korkmaz, Ö., & Oluk, H. A. (2018). Effect of scratch on 5th graders' algorithm development and computational thinking skills. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 9(1), 54-71.
- Piedade, J., & Dorotea, N. (2023). Effects of Scratch-based activities on 4th-grade students' computational thinking skills. *Informatics in Education*, 22(3), 499-523.
- Rodríguez-Martínez, J. A., González-Calero, J. A., & Sáez-López, J. M. (2020). Computational thinking and mathematics using Scratch: an experiment with sixth-grade students. *Interactive Learning Environments*, 28(3), 316-327.
- Supiarmono, M. G., & Susanti, E. (2021). Proses Berpikir Komputasional Siswa dalam Menyelesaikan Soal Pisa Konten Change and Relationship Berdasarkan Self-Regulated Learning. *Numeracy*, 8(1), 58-72.
- Wulandari, W., Haftani, D. A., Ridwan, T., & Putri, D. I. H. (2021). Pemanfaatan Platform Scratch dalam Pembelajaran Koding di Sekolah Dasar untuk mengasah kemampuan Computational Thinking pada Siswa. In *Renjana Pendidikan: Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Dasar* (Vol. 2, No. 1, pp. 495-504).
- Yuntawati, Y., Sanapiah, S., & Aziz, L. A. (2021). Analisis Kemampuan Computational Thinking Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika. *Media Pendidikan Matematika*, 9 (1), 34-42.
- Zahid, M.Z., Dewi, N.R., Asih, T.S.N., Winarti, E.R., Putri, T.U.K. dan Susilo, B.E., 2021, Februari. Scratch Coding for Kids: upaya memperkenalkan mathematical thinking dan computational thinking

pada siswa sekolah dasar. Dalam *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika* (Vol. 4, pp. 476-486).

Zhang, L., & Nouri, J. (2019). A systematic review of learning computational thinking through Scratch in K-9. *Computers & Education*, *141*, 103607.