

Implementation of The *Computational Thinking* (CT) Approach to Improve Critical Thinking Skills in Class IV B Students at SD ICT Al-Abidin Surakarta

Halimah¹, Muh Luthfi Khusnawan², Rahmawati Dwi Subekti³, Idam Ragil Widiyanto Atmojo⁴, Ana Nur Chasanah⁵

^{1,2,3,4}Universitas Sebelas Maret, ⁵SDICT Al-Abidin Surakarta
idamragil@fkip.uns.ac.id

Article History

accepted 25/6/2024

approved 25/7/2024

published 31/7/2024

Abstract

This research aims to apply the Computational Thinking approach to improve critical thinking skills. This research is Classroom Action Research (PTK) with two cycles. The research subjects consisted of 20 grade 4 B students at SDICT Al Abidin Surakarta. This research data collection technique consists of observation, tests, and documentation. Triangulation serves to check the validity of this research. The analyzed data used is the Miles-Huberman interactive analysis model. The first cycle started with the first learning with an increase of 48% with a class average of 73.00 and the second learning experienced an increase of 4% with an average of 75.00. This research then continued with cycle II, obtaining a percentage of students' classical mastery of 74% with an average of 83.00 in the first lesson, while in the second lesson the percentage of students' classical mastery was 87% with an average of 84.00. These results state that the critical thinking skills of students in class 4 of SDICT Al Abidin Surakarta can be improved through the application of the Computational Thinking approach.

Keywords: *computational thinking approach, critical thinking skills, primary school*

Abstract

Penelitian ini bermaksud dengan penerapan pendekatan *Computational Thinking* dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Penelitian ini adalah Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang terdiri dari dua siklus. Subjek penelitian terdiri dari 20 peserta didik kelas 4 B SDICT Al Abidin Surakarta. Teknik pengumpulan data penelitian ini terdiri dari observasi, tes, dan dokumentasi. Triangulasi berfungsi untuk memeriksa validitas pada penelitian ini. Analisis data yang dipakai yaitu model analisis interaktif Miles-Huberman. Siklus pertama dimulai pembelajaran pertama dengan peningkatan 48% dengan rata-rata kelas 73,00 dan pembelajaran kedua mengalami peningkatan 4% dengan rata-rata 75,00. Penelitian ini kemudian berlanjut dengan siklus II diperoleh persentase penguasaan klasikal peserta didik 74% dengan rata-rata 83,00 pada pembelajaran pertama sedangkan pada pembelajaran kedua memiliki persentase penguasaan klasikal peserta didik 87% dengan rata-rata 84,00. Hasil tersebut menyatakan bahwa keterampilan berpikir kritis peserta didik di kelas 4 SDICT Al Abidin Surakarta dapat ditingkatkan melalui penerapan pendekatan *Computational Thinking*.

Kata Kunci: pendekatan computational thinking, keterampilan berpikir kritis, sekolah dasar



PENDAHULUAN

Keterampilan berpikir kritis merupakan keterampilan yang dibutuhkan peserta didik untuk menghadapi tantangan di era abad-21. Dalam menghadapi tantangan abad-21 peserta didik harus dibekali beberapa keterampilan di antaranya keterampilan pemecahan masalah, berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, inovasi, dan kolaborasi. Keterampilan-keterampilan tersebut dapat dikembangkan melalui berbagai disiplin ilmu, salah satunya melalui pendidikan. Menurut (Setyabrata, et al., 2023) pendidikan merupakan upaya yang dilakukan manusia untuk mengembangkan bakat dan potensi yang dimiliki seseorang agar selaras dengan budaya dan nilai-nilai yang ada di dalam masyarakat. Pendidikan juga dilakukan dengan tujuan untuk mengembangkan kemampuan dan keterampilan peserta didik dalam berbagai aspek serta dikembangkan untuk mewujudkan karakter dan kemampuan peserta didik (Husni et al., 2023). Keterampilan berpikir kritis menempati urutan teratas dalam daftar prioritas keterampilan yang diperlukan untuk pemecahan masalah di segala bidang, termasuk bidang pendidikan. Bahkan keterampilan berpikir kritis dijadikan prediktor keberhasilan dalam dunia pendidikan (Fajrianti et al., 2016). Berpikir kritis menjadi keterampilan yang memiliki urgensi yang tinggi untuk dikembangkan dalam diri masing-masing peserta didik agar mereka dapat menghadapi berbagai tantangan dan permasalahan yang ada di sekitar mereka (Husni et al., 2023).

Menurut (Maulana, 2017) secara umum, keterampilan berpikir kritis merupakan kemampuan untuk menganalisis dan melakukan pertimbangan dari berbagai informasi yang berasal dari berbagai sumber untuk memperoleh informasi yang mendalam, kreatif, dan logis serta dapat membuat kesimpulan berdasarkan bukti yang di dalamnya terdapat tahap menguji, mempertanyakan, menghubungkan, dan mengevaluasi berdasarkan masalah yang ada. Disebutkan oleh (Ennis, 1985) bahwa indikator keterampilan berpikir kritis meliputi: 1) memberikan penjelasan sederhana; 2) membangun keterampilan dasar; 3) penarikan kesimpulan; 4) memberikan penjelasan lebih lanjut; 5) mengatur strategi dan taktik. Sebuah lembaga komprehensif di ajang internasional, PISA menyebutkan bahwa keterampilan penalaran yang di dalamnya termasuk keterampilan berpikir kritis peserta didik di Indonesia memiliki capaian yang sangat memprihatinkan dalam beberapa tahun terakhir (Rahayu, 2016).

Fakta yang diperoleh di SDICT Al Abidin Surakarta dalam tahun ajaran 2023/2024 menunjukkan bahwa peserta didik memiliki keterampilan berpikir kritis yang masih tergolong rendah. Hal ini diperkuat dengan hasil pratindakan keterampilan bernalar kritis yang dilaksanakan pada tanggal 25 April 2024 pada muatan pelajaran IPAS materi Masa Sebelum Uang Ditemukan (Barter) di kelas IV B SDICT Al Abidin Surakarta. Berdasarkan data pratindakan, hanya 2 peserta didik yang telah menguasai seluruh indikator berpikir kritis.

Berdasarkan hasil pratindakan yang telah dilakukan, dibutuhkan sebuah solusi yang tepat dan efisien untuk mengatasi permasalahan rendahnya keterampilan berpikir kritis. Penelitian (Dewi et al., 2018) menerapkan pendekatan *Computational Thinking* (CT) dengan bantuan *scratch* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, sementara penelitian (Kawuri et al., 2019) menerapkan pendekatan *Computational Thinking* (CT) dalam pembelajaran matematika di Sekolah Dasar. Penelitian serupa pernah dilakukan oleh Kunthi (2019) dengan penerapan *Computational Thinking* (CT) untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Penerapan pendekatan yang inovatif mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis berdasarkan hasil dari ketiga penelitian tersebut. Pendekatan *Computational Thinking* (CT) merupakan pendekatan yang populer beberapa tahun belakangan. Inti dari pendekatan *Computational Thinking* (CT) kemampuan dalam melakukan abstraksi ((ISTE), n.d.). Studi yang dilakukan oleh (Voskoglou et al., 2012) menyebutkan bahwa pendekatan *Computational Thinking* (CT) merupakan sebuah pendekatan yang menekankan pada sebuah strategi untuk pemecahan masalah yang kompleks yang meliputi tahapan algoritma berpikir, dekomposisi, abstraksi, dan logika sebagai dasar dari pendekatan *Computational Thinking* (CT). Dalam penelitiannya, pendekatan ini disimpulkan sebagai pendekatan yang mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Sedangkan, menurut (Cahdriyana et al., 2020) pendekatan *Computational Thinking* (CT) merupakan sebuah pendekatan dengan menekankan pada proses berpikir yang bertujuan untuk memahami suatu masalah, menalarnya, dan mengembangkan solusi secara otomatis. Oleh karena itu, pendekatan *Computational Thinking* (CT) dapat dikatakan sebagai sebuah pendekatan yang menekankan proses berpikir untuk menyelesaikan suatu masalah dengan

mengadaptasi ilmu komputer yang menitikberatkan pada penggunaan logika berpikir untuk menemukan solusi yang efektif dan efisien serta optimal.

Cara berpikir komputasional (*computational thinking*) saat ini sudah menjadi bagian dari Kurikulum Merdeka yang dapat diintegrasikan dengan mata pelajaran Matematika, Bahasa Indonesia, dan IPAS. Pendapat (Wijanto & Tan, 2021) pendekatan *Computational Thinking* (CT) merupakan pendekatan yang erat kaitannya dengan proses berpikir untuk mendukung pemecahan masalah dan keterampilan berpikir kritis. Menurut Surahman dkk dalam (Muspita, 2023) adapun pendekatan *Computational Thinking* (CT) memiliki 4 sintaks utama yang terdiri dari: 1) *Decomposition* (Menguraikan Permasalahan); 2) *Pattern Recognition* (Pengenalan Pola); 3) *Abstraction* (Mengidentifikasi Persoalan Utama); 4) *Algorithm* (Mengidentifikasi Persoalan Utama). Dalam penelitian yang dilakukan oleh (Supiarmono et al., 2021) menyebutkan bahwa kemampuan komputasional peserta didik ketika pengerjaan soal PISA masih berada dalam tahap pengenalan pola dan peserta didik belum berada pada tahap abstraksi (identifikasi persoalan utama). Penelitian terdahulu lainnya yang dilakukan oleh (Mufidah, 2018) menyebutkan bahwa diperlukan adanya peningkatan berpikir komputasional pada mata pelajaran Matematika karena peserta didik belum mampu mengerjakan soal Matematika dengan cara mengintegrasikan informasi yang diperoleh sehingga hal ini menyebabkan rendahnya berpikir komputasional pada peserta didik. Berdasarkan dari penelitian-penelitian sebelumnya, keterbaruan dalam penelitian ini adalah penelitian ini berfokus pada peningkatan keterampilan berpikir kritis dengan menggunakan pendekatan *Computational Thinking* (CT).

Berdasarkan latar belakang di atas, maka peneliti melakukan penelitian dengan menerapkan pendekatan *Computational Thinking* (CT) sebagai upaya untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada peserta didik kelas IV B SDICT AI Abidin Surakarta materi Masa Sebelum Uang Ditemukan (Barter) tahun ajaran 2023/2024.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang dilaksanakan di SDICT AI Abidin Surakarta. Penelitian ini dilaksanakan selama dua siklus, dengan tiap siklus terdiri dari dua pertemuan yang berlangsung selama 35 menit dalam setiap pertemuannya. Setiap siklus meliputi empat tahap: perencanaan, pelaksanaan, pengamatan, dan refleksi. Subjek dalam penelitian ini yaitu guru dan peserta didik kelas IV B SDICT AI Abidin Surakarta tahun ajaran 2023/2024. Data dikumpulkan melalui observasi, tes, dan dokumentasi. Untuk memvalidasi data dalam penelitian ini digunakan triangulasi teknik dan triangulasi sumber. Penelitian ini menggabungkan analisis kuantitatif, yang berfokus pada perbandingan data numerik, dengan analisis kualitatif, yang menggunakan model Miles-Huberman untuk menggali makna yang lebih dalam dari data. Perolehan data yang diperoleh dianalisis menggunakan kriteria pencapaian kemampuan berpikir kritis menurut (Agnafia, 2019). Kategorisasi penilaian keterampilan berpikir kritis diadaptasi pendapat ahli yang dapat diamati dalam Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Kategorisasi Skor Keterampilan Berpikir Kritis

Interval	Kategori	Keterangan
81 – 100	Sangat Tinggi	Tuntas
61 – 80	Tinggi	Tuntas
41 – 60	Cukup	Tidak Tuntas
21 – 40	Rendah	Tidak Tuntas
0 - 20	Rendah Sekali	Tidak Tuntas

Penelitian ini memiliki tujuan utama untuk meningkatkan prestasi belajar peserta didik sehingga minimal 75% peserta didik dapat mencapai KKM atau memperoleh nilai 61 ke atas. Dengan kata lain, 75% peserta didik harus menunjukkan penguasaan yang baik terhadap keterampilan berpikir kritis. Jika target ini tercapai, maka dapat disimpulkan bahwa pendekatan *Computational Thinking* (CT) efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini didasarkan pada pengamatan yang dilakukan sebelum dan selama proses pembelajaran. Data hasil pengamatan awal dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Perolehan Nilai Keterampilan Berpikir Kritis

No	Indikator	Persentase Ketuntasan Klasikal (%)			Rata-rata		
		Pra tindakan	Siklus I	Siklus II	Pra tindakan	Siklus I	Siklus II
1.	Memberikan penjelasan sederhana	20	70	87	31,7	75,2	87,2
2.	Membangun keterampilan dasar	10	57	84	32,9	74,8	85,7
3.	Membuat kesimpulan	10	43	80	19,03	73,5	82,3
4.	Membuat penjelasan lebih lanjut	10	45	77	28,23	72,9	81,4
5.	Membuat perkiraan dan integrasi	0	38	75	14,2	73,9	80,9

Analisis data pada Tabel 2 mengungkapkan bahwa dari keseluruhan peserta didik yang mengikuti tes pra-tindakan, terdapat dua peserta didik yang berhasil mencapai standar yang ditetapkan untuk keterampilan berpikir kritis. Hal ini menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis pada peserta didik kelas IV B SDICT Al Abidin Surakarta dapat dikategorikan rendah. Permasalahan tersebut didukung data penilaian persentase klasikal dengan persentase tertinggi 20% dari semua indikator keterampilan berpikir kritis. Sedangkan, untuk rata-rata pada masing-masing indikator menunjukkan belum adanya indikator kinerja penelitian yang tercapai atau memenuhi KKM yang ditentukan yaitu sebesar ≥ 61 . Rendahnya keterampilan berpikir kritis pada peserta didik kelas IV B SDICT Al Abidin dapat diatasi dengan penerapan pendekatan *Computational Thinking* (CT) yang dilakukan pada siklus I. Dengan adanya penerapan pendekatan *Computational Thinking* (CT) ini memberikan dampak peningkatan nilai keterampilan berpikir kritis pada siklus I.

Analisis data pada Tabel 2 mengindikasikan adanya peningkatan yang signifikan pada keterampilan berpikir kritis peserta didik setelah pelaksanaan siklus I. Semua indikator, rata-rata nilai, dan ketuntasan klasikalnya menunjukkan perbaikan. Meskipun demikian, persentase peserta didik yang mencapai ketuntasan belum memenuhi target yang ditentukan, yaitu 75%. Oleh karena itu, penelitian dilanjutkan ke siklus II sebagai upaya untuk perbaikan lebih lanjut.

Pada siklus II menunjukkan adanya kenaikan kembali pada semua indikator, rata-rata, dan ketuntasan klasikal dalam penilaian keterampilan berpikir kritis kelas IV B SDICT Al Abidin Surakarta. Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa siklus II, keterampilan berpikir kritis peserta didik memenuhi target yang ditentukan, yaitu 75% peserta didik memperoleh nilai di atas KKM. Dengan demikian, penelitian dicukupkan pada siklus II karena tujuan penelitian telah tercapai. Data pada tabel berikut menggambarkan perubahan nilai berpikir kritis peserta didik kelas IV B.

Tabel 3. Perolehan Antarsiklus

No	Keterangan	Pratindakan	Siklus I	Siklus II
1	Nilai Tertinggi	75	85	93
2	Nilai Terendah	10	49	66
3	Nilai Rata-rata	25,21	74,06	83,5
4	Ketuntasan Klasikal	10%	50,6%	80,6%

Berdasarkan analisis Tabel 3, kemampuan berpikir kritis [eserta didik kelas IV B secara keseluruhan masih berada pada tingkat yang sangat rendah, dengan hanya 10% peserta didik yang mencapai KKM. Oleh karena itu, diperlukan intervensi pembelajaran melalui pendekatan *Computational Thinking* (CT) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Penerapan pendekatan *Computational Thinking* (CT) pada siklus I menunjukkan adanya peningkatan nilai keterampilan berpikir kritis dibandingkan dengan hasil penilaian tes pratindakan. Pada siklus I diketahui nilai rata-rata kelas sebesar 74,06 dengan kenaikan persentase sebesar 50,06%. Peningkatan yang diperoleh pada siklus I belum memenuhi ketercapaian indikator kinerja yang telah ditetapkan yaitu sebesar 75%, oleh karena itu dilakukan tindakan pada siklus II. Pada siklus II, diperoleh nilai rata-rata sebesar 83,5 yang berarti 80,6% peserta didik telah mencapai kriteria ketuntasan. Perolehan nilai rata-rata dan ketuntasan klasikal pada siklus II telah memenuhi ketercapaian indikator kinerja yang telah ditetapkan walaupun masih ada peserta didik yang belum memenuhi KKM (belum tuntas) sebanyak 3 peserta didik. Analisis terhadap ketiga peserta didik yang belum tuntas menunjukkan bahwa faktor kognitif yang rendah dan gangguan konsentrasi merupakan kendala utama dalam proses pembelajaran mereka.

Implementasi pendekatan *Computational Thinking* (CT) dapat dikatakan mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada peserta didik kelas IV B SDICT Al Abidin Surakarta. Hasil penilaian menunjukkan peningkatan terus-menerus baik dalam rata-rata nilai maupun persentase peserta didik yang tuntas. Dengan demikian, implementasi pendekatan *Computational Thinking* (CT) dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada peserta didik. Pendekatan *Computational Thinking* (CT) telah mendapatkan momentum dalam dunia pendidikan sebagai kerangka kerja inovatif untuk meningkatkan pembelajaran abad ke-21. Di balik keefektifannya, terdapat dua teori belajar yang mendasarinya, yaitu teori belajar konstruktivisme dan pembelajaran bermakna di mana kedua teori ini saling melengkapi dan memperkuat satu sama lain. Temuan ini menunjukkan bahwa pendekatan CT memiliki potensi besar untuk diterapkan secara lebih luas dalam meningkatkan kualitas pendidikan.

Teori konstruktivisme, yang digagas oleh Jean Piaget dan Seymour Papert, berfokus pada peran aktif peserta didik dalam mengonstruksi atau membangun ilmu pengetahuannya sendiri melalui interaksi dengan lingkungan dan pengalaman. Dalam konteks *Computational Thinking* (CT), teori ini menekankan pentingnya kegiatan *hands-on* dan pemecahan masalah sebagai landasan pembelajaran. Peserta didik didorong untuk secara aktif terlibat dalam proses belajar, bukan hanya menerima informasi secara pasif (Eguchi, 2016). Sedangkan teori pembelajaran bermakna, yang dikemukakan oleh David Ausubel, menekankan pentingnya menghubungkan informasi baru dengan pengetahuan yang sudah ada dalam benak peserta didik (Mayer, 2001). Dalam konteks *Computational Thinking* (CT), teori ini menitikberatkan pada konteks dan relevansi materi pembelajaran. Dengan menghubungkan informasi baru dengan pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki, peserta didik dapat memahami dan mengingat informasi dengan lebih mudah dan mendalam. Kedua teori ini bersinergi dalam pendekatan *Computational Thinking* (CT), melahirkan berbagai strategi belajar yang menarik dan menantang. Pembelajaran berbasis masalah, pembelajaran berbasis proyek, dan pembelajaran berbasis penemuan merupakan salah satu alternatif strategi yang menerapkan prinsip konstruktivisme dan pembelajaran bermakna (Hobbs, 2015).

Penerapan pendekatan *Computational Thinking* (CT) pada muatan pelajaran IPAS materi materi Masa Sebelum Uang Ditemukan (Barter) pada peserta didik kelas IV B semester II SDICT Al Abidin Surakarta tahun ajaran 2023/2024 ini serupa dengan penelitian sebelumnya yaitu oleh Sartika et al., (2023), dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa penggunaan pendekatan *Computational Thinking* berhasil meningkatkan rata-rata nilai peserta didik pada semua indikator

(dekomposisi, abstraksi, dan algoritma), mencapai rata-rata di atas 82. Hasil penilaian sejawat menunjukkan bahwa penelitian ini memiliki kualitas yang tinggi dan layak untuk dipublikasikan, dengan skor rata-rata 3,8. Selain itu, peserta didik juga merasa senang dalam proses pembeajaran yang dapat dibuktikan dengan data pada kuisioner yang menunjukkan 18 dari 20 peserta didik merasa senang dengan pendekatan pembelajaran yang dilakukan. Selanjutnya penelitian oleh Kristiandari et al., (2023), menunjukkan persentase ketuntasan pada mata pelajaran IPA bahwa dengan mengintegrasikan *Computational Thinking* (CT) memperoleh persentase ketuntasan peserta didik sebesar 91,1% dan persentase aktivitas peserta didik sebesar 97,7%. Berdasarkan hasil penelitian, dapat diperoleh kesimpulan bahwa implementasi pendekatan *Computational Thinking* (CT) dan STEM dapat dikatakan mampu memberikan peningkatan keaktifan peserta didik dalam kaitannya berpikir komputasional. Pendekatan *Computational Thinking* (CT) memainkan peranan yang esensial dalam pengaruhnya terhadap proses belajar peserta didik.

SIMPULAN

Keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas IV B SDICT Al Abidin Surakarta tahun ajaran 2023/2024, mengalami peningkatan melalui penerapan pendekatan *Computational Thinking* (CT) yang dilakukan dalam 2 (dua) siklus dengan melakukan 4 (empat) kali pembelajaran. Hasil penelitian ini memiliki implikasi ganda, baik implikasi secara teoritis maupun implikasi secara praktis. Secara teoritis, penelitian ini dapat memperkaya khazanah ilmu pengetahuan dan menjadi rujukan bagi penelitian serupa di masa mendatang. Secara praktis, penelitian ini berhasil meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas IV B SDICT Al Abidin Surakarta pada tahun ajaran 2023/2024.

DAFTAR PUSTAKA

- (ISTE), C. S. T. A. (CSTA) and the I. S. for T. in E. (n.d.). *Computational Thinking: Teacher Resources* second edition the National Science Foundation. 2011.
- Agnafia, D. N. (2019). *Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dalam Pembelajaran Biologi*. 6(1), 45–53.
- Cahdriyana, Aksen, R., & R, R. (2020). Berpikir Komputasi Dalam Pembelajaran Matematika. *Literasi*, 11(1), 50–56.
- Dewi, A. N., Juliyanto, E., & Rahayu, R. (2018). Pengaruh Pembelajaran IPA Dengan Pendekatan Comptational Thinking Berbantuan Scratch Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah. *Indonesian Journal of Natur Science Education*, 1(1), 2621–8755.
- Eguchi, A. (2016). Computational thinking and its Role in K-12 education. *Proceedings of the 12th ACM Conference on International Computing Education Research*, 42–27.
- Ennis, R. . (1985). A Logical Basic for Measuring Critical Thinking Skills. *Educational Leardership*, 43(2), 44–48.
- Fajrianthi, F., Hendriani, W., & Septarini, B. G. (2016). Pengembangan Tes Berpikir Kritis Dengan Pendekatan Item Response Theory. *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan*, 20(1), 45–55. <https://doi.org/10.21831/pep.v20i1.6304>
- Hobbs, V. (2015). *Computational Thinking in K-12: Making Meaningful Learning for the 21st Century*.
- Husni, M., Al Ihwanah, A. I., Wibowo, D. R., & Lubis, M. A. (2023). Merdeka Curriculum Based EBA Learning Model in Elementary Schools. *Al Ibtida: Jurnal Pendidikan Guru MI*, 10(2), 275. <https://doi.org/10.24235/al.ibtida.snj.v10i2.15069>
- Kawuri, K. R., Budiharti, R., & Fauzi, A. (2019). Penerapan Computational Thinking untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kritis Siswa Kelas X MIA 9 SMA Negeri 1 Surakarta pada Materi Usaha dan Energi 6. *Jurnal Materi Dan Pembelajaran Fisika*, 9(2), 2089–6158.
- Kristiandari, C. S. D., Akbar, M. A., & ... (2023). Integrasi Computational Thinking dan STEM dalam Pembelajaran IPA pada Siswa Kelas VB SD Kanisius Kadirojo. *Innovative: Journal Of ...*, 3(c), 4794–4806. <http://j-innovative.org/index.php/Innovative/article/view/595%0Ahttp://j-innovative.org/index.php/Innovative/article/download/595/691>
- Maulana. (2017). Konsep dasar matematika dan pengembangan kemampuan berpikir kritis, kreatif. *Indonesia: UPI Sumedang Press*.

- Mayer. (2001). Ausubel's Learning Theory Revisited: A Critical Review and Synthesis. *Educational Psychologist*, 36(2), 135–162.
- Mufidah, I. (2018). Profil Berpikir Komputasi dalam Menyelesaikan Bebras Task Ditinjau Dari Kecerdasan Logis Matematis Siswa. *UIN Sunan Ampel Surabaya*.
- Muspita, A. (2023). Peningkatan Kemampuan Berfikir Komputasional Dengan Menggunakan Model Pembelajaran Problem Based Learning Untuk Memecahkan Masalah Matematika Siswa SMP. *Skripsi*.
<https://repository.unja.ac.id/55414/%0Ahttps://repository.unja.ac.id/55414/6/A1C219025>
SKRIPSI.pdf
- Rahayu, S. (2016). *Mengembangkan Literasi Sains Anak Indonesia Melalui Pembelajaran berorientasi Nature of Sains*.
- Sartika, Indriani, D., & Limiansih, K. (2023). Implementasi pendekatan computational thinking pada mata pelajaran IPA. *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*, 3(2), 2588–2601.
- Setyabrata, I. B., Sholikhah O. H., & S. (2023). Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas 4 IPAS melalui Pendekatan Problem Based Learning dalam Kurikulum Merdeka (KUMER). *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 8(1), 7159–7168.
- Supiarmo, M. G., Turmudi, & Susanti, E. (2021). *Proses Berpikir Komputasional Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Pisa Konten Change and Relationship Berdasarkan Selft-Regulated Learning*. 8(1), 58–72.
- Voskoglou, Gr, M., & Buckley, S. (2012). No Title. *Egyptian Computer Science Journal*, 36(4), 28–46.
- Wijanto, M. C., & Tan, R. (2021). Implementasi Computational thinking Melalui Pemrograman Visual dengan Kolaborasi Mata Pelajaran pada Siswa Menengah Atas. *Prosiding Sendimas*, 50–55.