

## PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS *COMPUTATIONAL THINKING* PADA MATERI BANGUN RUANG

Selviani Widiyawati <sup>1\*</sup>, Fatimah Dwi Utari <sup>1</sup>, Christiyanti Aprinastuti <sup>1</sup>, Tri Wahyu Setyaningsih <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta, Indonesia

<sup>2</sup>SD Kanisius Sorowajan, Yogyakarta, Indonesia

e-mail: [selvianiwidiyawati@gmail.com](mailto:selvianiwidiyawati@gmail.com)

**Abstract:** Computational Thinking (CT) covers a wide range of cognitive skills that can be expressed in a variety of contexts. This study aims to determine the ability of computational thinking in VB grade students at Kanisius Sorowajan Elementary School through the subject of mathematics in geometrical material. The method used in this research is descriptive with a quantitative approach. The subjects in this study were 25 students of class VB SD Kanisius Sorowajan. Data collection techniques in the form of tests. The data analysis technique is in the form of descriptive analysis. The test instrument is in the form of student worksheets that have been modified by applying the CT foundation. The results of the study revealed that students have very good computational thinking for the foundations of pattern recognition, abstraction and decomposition. Meanwhile, computational thinking with an algorithm foundation is at a good stage. By this it shows students have the knowledge to integrate CT in mathematics. Furthermore, it can be concluded that students have very good computational thinking even though they have never been specifically taught CT subjects.

**Keywords:** beam; computational thinking; cube; geometry

**Abstrak:** Computational Thinking (CT) mencakup beragam keterampilan kognitif yang dapat diekspresikan dalam berbagai konteks. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan computational thinking pada kelas VB SD Kanisius Sorowajan mempelajari matematika melalui mata pelajaran geometri. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif dan kuantitatif untuk metodologinya. 25 siswa SD VB Kanisius Sorowajan dijadikan sebagai subjek penelitian. Teknik pengumpulan data berupa tes. Analisis deskriptif adalah metode yang digunakan untuk menganalisis data. Instrument tes berupa lembar kerja peserta didik yang telah dimodifikasi dengan menerapkan fondasi CT. Hasil penelitian mengungkapkan bahwa siswa memiliki pemikiran komputasi yang sangat baik untuk fondasi pengenalan pola, abstraksi dan dekomposisi. Sedangkan pada pemikiran komputasi dengan fondasi algoritma pada tahap baik. Dengan ini menunjukkan siswa memiliki pengetahuan untuk mengintegrasikan CT dalam matematika. Selanjutnya dapat disimpulkan bahwa peserta didik memiliki berpikir komputasi yang sangat baik walaupun tidak pernah diajarkan secara khusus mata pelajaran CT.

**Kata Kunci:** balok; bangun ruang; *computational thinking*; kubus.



## PENDAHULUAN

Pendidikan tidak bisa lepas dari pengaruh perkembangan zaman, terutama dalam teknologi. Terdapat keterampilan atau hal yang harus dikuasai oleh siswa pada abda 21 ini. *Center for Curriculum Redesign* (CCR) menyediakan kerangka komprehensif untuk menghadapi pendidikan di abad 21 melalui empat dimensi pendidikan: pengetahuan, kemampuan/keterampilan, karakter, dan metakognitif. Dalam dimensi keterampilan atau kemampuan terdapat penjabaran keterampilan yang harus dikuasai siswa adalah kreativitas, berpikir kritis, komunikatif dan berkolaborasi dalam menghadapi suatu masalah (Partono, 2021; Taib, 2021).

Penguasaan keterampilan *Computational Thinking* (CT) sebagai teknik pemecahan masalah sangat penting saat ini guna mempersiapkan generasi penerus untuk bersaing di era digital ini. Kemampuan ini mengajarkan siswa cara berpikir seperti ilmuwan komputer untuk memecahkan masalah dunia nyata. *Computational Thinking* (CT) mencakup beragam keterampilan kognitif yang dapat diekspresikan dalam berbagai konteks. Dengan demikian, ini adalah konstruk multifaset yang penting dalam ilmu pendidikan dan pembelajaran. Relevansinya sangat penting di abad ke-21, sering disebut abad komputasi, di mana bahkan anak-anakpun didorong untuk memahami prinsip-prinsip komputasi dan mengatasi masalah yang kompleks (Lai & Ellefson, 2022).

*Computational Thinking* (CT), istilah yang digunakan sejak tahun 1950-an, menggambarkan gagasan menggunakan pemikiran terstruktur atau pemikiran algoritmik untuk menghasilkan output yang sesuai dengan input yang diberikan (Denning, 2017). Pada tahun 2011, Asosiasi Guru Ilmu Komputer

(CSTA) dan Masyarakat Internasional untuk Teknologi dalam Pendidikan (ISTE) berkumpul untuk membuat definisi operasional CT yang dapat menyediakan kerangka kerja dan kumpulan istilah kosakata untuk semua guru K-12. Mereka menggambarkan CT sebagai proses pemecahan masalah yang mencakup perumusan masalah, pengorganisasian data secara logis, merepresentasikan data melalui abstraksi, mengotomatisasi solusi, merefleksikan efisiensi solusi yang mungkin, dan menggeneralisasi dan mentransfer proses ini ke berbagai masalah (Dong et al., 2019).

CT adalah proses kognitif yang dieksekusi oleh manusia untuk resolusi beragam masalah menggunakan konsep komputasi yang melibatkan, dengan cara terkait, komponen berikut (Rodriguez del Rey et al., 2021): (1) abstraksi: terdiri dari hanya mewakili aspek-aspek esensial sambil menyembunyikan kompleksitas yang melekat pada realitas; (2) Penguraian masalah: terdiri dari pemecahan masalah atau tugas dengan mengirisnya menjadi potongan-potongan yang lebih mudah diatur; (3) Berpikir dalam Algoritma: terdiri dari mendefinisikan mandat sebagai urutan instruksi langkah demi langkah yang lugas; (4) pengakuan dan generalisasi pola: terdiri dari pengakuan situasi spesifik yang diulang dan menggeneralisasikannya. Visi Wing untuk gerakan pemikiran komputasional adalah bahwa setiap orang, tidak hanya mereka yang mengambil jurusan ilmu komputer, dapat memperoleh manfaat dari berpikir seperti ilmuwan komputer (Denning, 2017).

Dalam bidang pedagogi, (Kotsopoulos et al., 2017) *Computational Thinking Pedagogical Framework* (CTPF) didasarkan pada pengalaman belajar. Terdapat empat pengalaman

pedagogik seperti tergambar pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Empat Pengalaman Pedagogik

Siswa dicegah mengembangkan strategi pemrosesan pemikiran dengan pendekatan pembelajaran saat ini. Sebagian besar, siswa telah menghafal rumus yang digunakan guru untuk memecahkan masalah Matematika (Fitriani et al., 2021; Yani et al., 2019). Metode tersebut sangat membosankan bagi siswa dan kurang melatih berpikir komputasi bagi siswa. Hal tersebut mengakibatkan kemampuan berpikir siswa menjadi rendah. Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang wajib dikuasai oleh siswa sekolah dasar, dan hal tersebut telah membuktikan bahwa Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang wajib dikuasai oleh siswa sekolah dasar untuk dapat lulus. Jika proses pembelajarannya baik, maka pembelajaran Matematika akan berhasil (Ayu & Hakim, 2020; Sutarni & Sapta, 2020).

Penelitian yang dilakukan oleh Azmi & Ummah (2021) bahwa materi pembelajaran yang dibuat dengan menggunakan Pelaksanaan *Project Base Learning* (PjBL) berhasil meningkatkan kemampuan *Computational Thinking* (CT) siswa secara efisien. mahasiswa

yang terdaftar di Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Malang. Temuan Maharani menunjukkan bahwa, meskipun pemahaman guru tentang pemikiran komputasi terbatas, merancang pembelajaran masih menantang dalam praktik mengajar. Komputer sangat penting, dan tim multidisiplin diperlukan untuk pengajaran dan penelitian di kelas (Maharani, 2020).

Apriani dkk. melakukan studi kedua ketika hasil implementasi dievaluasi, mayoritas guru yang berpartisipasi dalam program tersebut setuju untuk mengajar siswa mereka tentang teknik berpikir komputasi dan mendaftar di program lanjutan Bebras. Diharapkan kegiatan ini terus berlanjut dan mendapat dukungan positif dari semua pihak (Apriani et al., 2021).

Berdasarkan kondisi yang ada, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan *computational thinking* siswa kelas VB SD Kanisius Sorowajan dalam pembelajaran matematika.

## METODE

Penguasaan teknik pemecahan masalah yang dikenal dengan istilah *Computational Thinking* (CT) sangat penting untuk mempersiapkan generasi penerus bersaing di era digital (Pertiwi et al., 2020). Siswa belajar cara berpikir seperti ilmuwan komputer untuk memecahkan masalah dunia nyata dengan keterampilan ini. Dengan pendekatan kuantitatif, digunakan metode penelitian deskriptif. Penelitian deskriptif bertujuan untuk menentukan nilai suatu variabel independen baik satu atau lebih variabel (independen) tanpa membandingkan atau menghubungkannya dengan variabel lain (Sugiono, 2012).

Berdasarkan pengertian tersebut

dapat ditarik kesimpulan bahwa penelitian deskriptif dilakukan dengan mencari data yang berkaitan dengan gejala-gejala yang ada, menyatakan dengan jelas tujuan yang ingin dicapai, menyiapkan strategi untuk menghadapinya, dan mengumpulkan berbagai data yang dapat digunakan dalam laporan. Dalam penelitian ini, penulis ingin mengetahui bagaimana aktivitas pembelajaran matematika yang melibatkan materi geometri mempengaruhi kemampuan berpikir komputasi siswa. Dimulai dengan pengumpulan data, interpretasi data, dan penyajian hasil, metode penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif karena menggunakan angka.

Siswa SD VB Kanisius Sorowajan berjumlah 25 siswa dijadikan sebagai subjek penelitian. Teknik pengumpulan data berupa tes. Analisis deskriptif adalah metode yang digunakan untuk menganalisis data. Lembar kerja siswa yang telah dirubah dengan menggunakan pondasi CT menjadi instrumen tes.

Penilaian hasil tes menggunakan skala Likert model empat alternatif jawaban (skala empat). Penggunaan model skala empat dipilih agar mengurangi kecenderungan peneliti dalam menganalisis hasil tes. Pedoman aturan pemberian skor tersaji dalam [Tabel 1 \(Widoyoko, 2016\)](#).

Tabel 1. Aturan Pemberian Skor

Kategori	Skor
Sangat Baik (SB)	4
Baik (B)	3
Tidak Baik (TB)	2
Sangat Tidak Baik (STB)	1

Skor yang diperoleh akan dihitung, kemudian hasil skor setiap fondasi CT akan dikonversi menjadi nilai kualitatif dengan klasifikasi penilaian skala empat.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan untuk melihat tingkat kemampuan CT pada siswa yang terintegrasi pada pembelajaran Matematika. Matematika, geometri dan pengukuran, dan statistik termasuk ruang lingkup pengajaran Matematika Sekolah Dasar. Penelitian ini mengambil fokus pada aspek geometri dan pengukuran. Lingkup geometri dan pengukuran pada kelas V yang peneliti ambil berfokus pada KD pengetahuan (KD 3) dan KD kete-rampilan (KD 4).

Peneliti mengacu pada dua KD pengetahuan KD (KD 3) yaitu KD 3.5 yang menjelaskan dan menentukan volume bangun ruang dengan menggunakan satuan volume (seperti satuan kubus), dan KD 3.6 yang menjelaskan dan menempatkan jaring-jaring geometri sederhana (seperti kubus dan blok). Peneliti kemudian mengacu pada KD 4.5 yang meliputi penyelesaian soal volume bangun ruang dengan menggunakan satuan volume (seperti kubus satuan), dan KD 4.6 yang melibatkan pembuatan jaring-jaring geometri langsung (kubus dan balok).

Peneliti menjabarkan indikator KD 3.5 menjadi siswa dapat menganalisis ciri-ciri bangun ruang kubus dan balok yang nantinya akan diintegrasikan dengan fondasi CT pengenalan pola. Penjabaran indikator KD 3.6 adalah siswa dapat menentukan jaring-jaring kubus dan balok yang diintegrasikan dengan fondasi CT abstraksi. Selanjutnya pada KD 4.5 adalah menentukan tampilan susunan bangun ruang dari berbagai sudut pandang. KD ini terintegrasi dengan fondasi CT abstraksi. Penjabaran indikator KD 4.6 adalah membuat dan merangkai jaring-jaring bangun ruang kubus dan balok yang terintegrasi dengan dua fondasi CT yaitu dekomposisi dan algoritma.

Penerapan CT dalam pembelajaran matematika ini bersifat *unplugged*, yaitu menekankan pada aktivitas CT yang diimplementasikan tanpa menggunakan komputer. Penja-baran pengalaman *unplugged* dipilih karena mengurangi resiko hambatan tentang penggunaan bahasa pemograman dan akses komputer. *Unplugged* dipilih karena siswa dapat mengalami proses dalam menyelesaikan masalah yang telah dikaitkan dengan CT. Selain itu penggunaan CT secara *unplugged* dapat memudahkan siswa dalam memahami cara berpikir komputasi, dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam berkolaborasi dan membuat kegiatan terasa menyenangkan (Kotsopoulos et al., 2017). Hal ini juga didukung oleh keyakinan Piaget bahwa anak-anak antara usia 7 sampai 11 tahun berada dalam tahap operasional konkrit dari perkembangan kognitifnya. Sehingga dapat disimpulkan siswa pada kelas V SD yang memiliki

rentang usia 10-11 tahun berada ditahap operasional konkrit (Karlimah, & Lestari, 2013). Peneliti menerapkan CT secara *unplugged* kedalam lembar kerja peserta didik (LKPD) yang terbagi dalam empat kegiatan yang dapat dilihat dalam Tabel 2.

Kegiatan satu, yaitu ketika siswa melakukan pengelompokan benda kedalam bangun ruang kubus atau balok dan menuliskan ciri-ciri bangun ruang tersebut. Kemampuan *computational thinking* yang diinfuskan pada kegiatan ini adalah fondasi pengenalan pola (Ma'ruf, 2020). Keingatannya mencari hubungan antara dan di dalam masalah, dilakukan dengan cara siswa mengamati benda yang disediakan guru, lalu mengelompokkan benda tersebut dengan mencari kesamaan ciri pada bangun ruang kubus dan balok.

Berdasarkan instrument rubrik penilaian yang telah dibuat seluruh siswa dapat mengelompokkan benda tersebut dengan benar. Pada fondasi ini juga terdapat kegiatan siswa menuliskan ciri-

Tabel 2. Pemetaan Kegiatan Pembelajaran dengan Fondasi CT

Kegiatan	Fondasi CT	Deskripsi Kegiatan
Kegiatan satu	Pengenalan pola	Siswa diminta mengelompokkan benda nyata sesuai dengan ciri-ciri bangun ruang kubus dan balok. Siswa dapat menuliskan ciri-ciri bangun ruang dan balok dari kegiatan mengelompokkan benda.
Kegiatan dua	Abstraksi	Siswa menentukan jaring-jaring bangun ruang kubus dan balok
Kegiatan tiga	Dekomposisi	Siswa dapat menentukan dan menuliskan alat, bahan, dan langkah kerja dalam membuat dan merangkai jaring-jaring bangun ruang kubus dan balok
	Algoritma	Siswa dapat menentukan langkah kerja secara sistematis dalam membuat dan merangkai jaring-jaring bangun ruang kubus dan balok
Kegiatan empat	Abstraksi	Siswa menentukan tampilan susunan bangun ruang kubus dan balok dalam beberapa sudut pandang

ciri bangun ruang kubus dan balok. Kegiatan ini menghasilkan 15 siswa mendapatkan nilai 4, yaitu menuliskan secara rinci kedua ciri-ciri bangun tersebut. Terdapat 5 siswa mendapatkan nilai 3, yaitu menuliskan ciri kedua bangun tersebut tidak rinci, dan terdapat 5 siswa mendapatkan skor 2, yaitu hanya bisa menyebutkan salah satu ciri bangun ruang tersebut secara rinci.

Kegiatan dua, kemampuan *computational thinking* pada fondasi abstraksi, yaitu ketika siswa diminta untuk menentukan jaring-jaring bangun ruang kubus dan balok yang benar. Berdasarkan instrumen rubrik penilaian yang telah dibuat didapatkan 10 siswa mendapatkan skor 4 yang artinya dapat menentukan jaring-jaring bangun tersebut secara benar, sedangkan 15 siswa mendapatkan skor 3, dimana siswa masih terdapat kesalahan dalam menentukan jaring-jaring bangun kubus dan balok. Hal ini sesuai dengan maksud dari abstraksi pada fondasi CT yaitu dapat memisahkan mana hal yang penting dan tidak.

Kegiatan tiga, fondasi yang dimunculkan adalah dekomposisi dan algoritma, yaitu ketika siswa melakukan percobaan membuat jaring-jaring bangun ruang kubus atau balok dan dirangkai hingga menjadi bangun ruang. Pada fondasi dekomposisi ini, dijabarkan melalui bagaimana siswa dapat mengidentifikasi alat, bahan, dan langkah kerja, serta ukuran dalam membuat jaring-jaring hingga terbentuk menjadi bangun ruang kubus dan balok. Pada bagian identifikasi alat dan bahan, seluruh siswa mendapatkan skor 4, yaitu dapat mengidentifikasi bahan dan alat yang digunakan untuk membuat jaring geometri. Namun, saat siswa diminta menentukan langkah dan ukuran dari bangun ruang terdapat 10 anak mendapat skor 4, lalu 5 siswa untuk masing-masing skor 3,2,1. Dalam kegiatan ini ditemukan,

dalam kelompok siswa belum mampu menentukan ukuran yang tepat hingga ketika jaring-jaring dirangkai bangun ruang yang terbentuk tidak tegak tetapi miring. Selain itu, juga ditemukan dalam beberapa kelompok siswa saat ingin menggabungkan jaring-jaring kubus dan balok tidak dapat tertutup sempurna karena siswa belum menambahkan lebih ukuran untuk tempat merekatkan jaring-jaring.

Fondasi algoritma terintegrasi pada kegiatan 3, yaitu saat siswa mengerjakan dan menuliskan langkah-langkah membuat dan merangkai jaring-jaring bangun ruang kubus dan balok. Didapatkan 10 siswa yang mendapat skor 4. Lima siswa untuk skor 3, dan 5 siswa untuk skor 2, serta 5 siswa untuk skor 1. Pada fondasi ini ditemukan siswa dalam menuliskan langkah kerja kurang detail, seperti langsung mengarah pada langkah pengerjaan dan *finishing*, banyak langkah persiapan tidak dituliskan.

Kegiatan empat, yaitu melihat susunan benda berbentuk kubus dan balok dengan berbagai sudut pandang dalam tiga kali susunan. Terdapat tiga sudut pandang yang kebanyakan siswa lakukan yaitu melihat susunan tersebut dari sisi depan, atas, dan samping. Fondasi CT yang dimunculkan adalah abstraksi. Dari kegiatan tersebut didapatkan 20 siswa mendapatkan skor 3, yaitu dalam menggambar tampilan susunan masih terdapat 2 sampai 3 kesalahan dari total gambar tampilan. Lima siswa sisanya mendapatkan skor 2, yaitu terdapat kesalahan 4 sampai 5 dari total gambar tampilan.

Secara keseluruhan didapatkan bahwa siswa memiliki pemikiran komputasi yang sangat baik untuk fondasi pengenalan pola, abstraksi dan dekomposisi. Sedangkan pada pemikiran komputasi dengan fondasi algoritma pada tahap baik. Hasil keseluruhan tersebut

Tabel 3. Hasil Siswa Kelas VB pada Setiap Fondasi CT

Fondasi	Pengenalan Pola	Abstraksi	Dekomposisi	Algoritma
Rata-Rata	3,7 (92,5%)	3,2 (80%)	3,4 (85%)	2,8 (70%)
Predikat	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Baik

dapat dilihat pada Tabel 3.

Berdasarkan Tabel 3 maka dapat dilihat bahwa berpikir komputasi pada fondasi CT pengenalan pola rata-rata kelas V SD Kanisius Sorowajan yaitu 3,7 dengan predikat sangat baik. Berpikir komputasi pada fondasi CT abstraksi rata-rata kelas V SD Kanisius Sorowajan yaitu 3,2 dengan predikat sangat baik. Berpikir komputasi pada fondasi CT dekomposisi rata-rata kelas V SD Kanisius Sorowajan yaitu 3,4 dengan predikat sangat baik. Sedangkan berpikir komputasi pada fondasi CT algoritma rata-rata kelas V SD Kanisius Sorowajan yaitu 2,8 dengan predikat baik. Sesuai dengan temuan Yuntawi dkk (Yuntari et al., 2021) bahwa siswa dapat menggunakan pemikiran komputasi untuk menyelesaikan masalah Matematika. Ketika dimasukkan ke dalam pembelajaran kooperatif, pengembangan pemikiran komputasi meningkatkan kemanjuran pengajaran Matematika.

## SIMPULAN

Temuan penelitian memberikan kesimpulan bahwa siswa di VB di SD Kanisius Sorowajan memiliki berpikir komputasi yang sangat baik pada tiga fondasi CT yaitu pengenalan pola dengan rata-rata skor 3,7 (92,5%), abstraksi dengan rata-rata skor 3,2 (80%), dan dekomposisi dengan rata-rata skor 3,4 (85%), sedangkan pada fondasi algoritma pada tahap baik dengan rata-rata skor 2,8 (70%). Hasil tersebut menunjukkan meskipun siswa yang belum pernah diajarkan secara khusus pembelajaran berbasis *computational thinking*, siswa sudah memiliki keterampilan atau kemampuan berpikir komputasional. Hal ini menjadi peluang bagi guru untuk mengembangkan pembelajaran yang berbasis *computational thinking* baik dalam kegiatan pembelajaran maupun bentuk soal. Sebaiknya terdapat lembaga atau pelatihan bagi guru untuk mengenalkan pembelajaran berbasis *computational thinking* agar kedepannya siswa dapat memiliki kemampuan berpikir kritis dalam menghadapi tantangan di era mendatang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Apriani, A., Ismarmiaty, I., Susilowati, D., Kartarina, K., & Suktiningsih, W. (2021). Penerapan Computational Thinking pada Pelajaran Matematika di Madrassah Ibtidaiyah Nurul Islam Sekarbela Mataram. *ADMA : Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat*, 1(2), 47–56.
- Ayu, P. T. P., & Hakim, D. L. (2020). Motivasi Belajar Siswa dalam

- Proses Pembelajaran Matematika. *Prosiding Sesiomadika*, 2(1e).
- Azmi, R. D., & Ummah, S. K. (2021). Analisis Kemampuan Computational Thinking Dalam Pembuatan Media Pembelajaran Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika (JUDIKA EDUCATION)*, 4(1), 34–40.
- Denning, P. J. (2017). Remaining trouble spots with computational thinking. *Communications of the ACM*, 60(6), 33–39.
- Dong, Y., Cateté, V., Jocius, R., Lytle, N., Barnes, T., Albert, J., Joshi, D., Robinson, R., & Andrews, A. (2019). Prada: A practical model for integrating computational thinking in K-12 education. *SIGCSE 2019*, 906–912.
- Fitriani, N., Hidayah, I. S., & Nurfauziah, P. (2021). Live worksheet realistic mathematics education berbantuan geogebra: meningkatkan abstraksi matematis siswa SMP pada materi segiempat. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 5(1), 37-50.
- Karlimah, & Lestari, D. F. (2013). Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Melalui Pendekatan Pemecahan Masalah. *Jurnal Pendidikan*, 14(2), 80–87.
- Kotsopoulos, D., Floyd, L., Khan, S., Namukasa, I. K., Somanath, S., Weber, J., & Yiu, C. (2017). A Pedagogical Framework for Computational Thinking. *Digital Experiences in Mathematics Education*, 3(2), 154–171.
- Lai, R. P. Y., & Ellefson, M. R. (2022). How Multidimensional is Computational Thinking Competency? A Bi-Factor Model of the Computational Thinking Challenge. *Journal of Educational Computing Research*, 0(0), 1–24.
- Maharani, A. (2020). Computational Thinking Dalam Pembelajaran Matematika Menghadapi Era Society 5.0. *Euclid*, 7(2), 77–147.
- Mardapi, D. (2008). *Teknik Penyusunan Instrumen Tes dan Nontes*. Mitra Cendikia Press.
- Ma'ruf, M. I. (2020). *Pembangunan Media Pembelajaran Interaktif Pola Pikir Komputasi (Pattern Recognition) Untuk Tingkat Sekolah Dasar* (Doctoral dissertation, Fakultas Teknik Unpas).
- Partono, P., Wardhani, H. N., Setyowati, N. I., Tsalitsa, A., & Putri, S. N. (2021). Strategi meningkatkan kompetensi 4C (critical thinking, creativity, communication, & collaborative). *Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan*, 14(1), 41-52.
- Pertiwi, A., Syukur, A., Suhartini, T., & Affandy, A. (2020). Konsep Informatika Dan Computational Thinking Di Dalam Kurikulum Sekolah Dasar, Menengah, Dan Atas. *Abdimasku: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(3), 146-155.
- Rodríguez del Rey, Y. A., Cawanga Cambinda, I. N., Deco, C., Bender, C., Avello-Martínez, R., & Villalba-Condori, K. O. (2021). Developing computational thinking with a module of solved problems. *Computer Applications in Engineering Education*, 29(3), 506–516.
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabet.



- Sutarni, S., & Sapta, A. (2020). Meningkatkan hasil belajar matematika dengan menerapkan metode drill. *Jurnal Pena Edukasi*, 7(1), 1-8.
- Taib, M. (2021). Pembelajaran IPA Berbasis Mind Mapping dalam Pengembangan Kemampuan Berpikir Kritis, Kreatif, Komunikatif, dan Kolaboratif. *Jurnal Didaktika Pendidikan Dasar*, 5(2), 465-486.
- Widoyoko, S. , E. P. (2016). *Teknik Penyusuna Instrumen Penelitian*. Pustaka Pelajar.
- Yani, C. F., Maimunah, M., Roza, Y., Murni, A., & Daim, Z. (2019). Analisis Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa pada Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 203-214.
- Yuntari, Sanapiah, & Aziz, L. A. (2021). Analisis Kemampuan Computational Thinking Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika. *Jurnal Media Pendidikan Matematika*, 9(1), 34–42.