



## The Effect of Batik Nusantara-Based Geogebra-Assisted Learning on *Students'* Computational Thinking Skills

Amrina Qurotul Aina Nur Herzani<sup>1</sup>, Ani Milawati<sup>2</sup>, Diva Auberta Nariswari<sup>3</sup>, Dafian Ilham Pratama<sup>4</sup>, Ravelia Maylinda Saputri<sup>5</sup>, Davi Apriandi<sup>6\*</sup>

<sup>1,2,3,4,5,6</sup>Universitas PGRI Madiun, Jl. Setia Budi No.85 Madiun 63118, Indonesia

Email: [davi.mathedu@unipma.ac.id](mailto:davi.mathedu@unipma.ac.id) \*

Article received : November 14, 2023,

article revised : May 21, 2024,

article Accepted: July 2, 2024.

\* Corresponding author

**Abstract:** Motifs in batik can be illustrated with geometric shapes in the form of points, lines, flat shapes, and spaces that apply the concept of Geometric Transformation. Using technology such as GeoGebra provides a good visualization of the material being studied. Integrating culture and technology is expected to improve the quality of learning and develop students' thinking skills. This study aims to determine the effect of GeoGebra-assisted learning based on archipelago batik on students' computational thinking skills. This research uses the quasi-experiment design method with the non-equivalent group design. This research was conducted at SMPN 8 Madiun, with the population being all ninth-grade students of SMPN 8 Madiun, totaling 219 students. The sample was randomly obtained from class IX A students, totaling 26 as the control class, and class IX E students, totaling 23 as the experimental class. The research instrument used a computational thinking test. Hypothesis testing used a non-parametric Mann-Whitney U Test because the data was not normally distributed. The results showed that based on the "Test Statistics" output in the Mann-Whitney test, the Asymp. Sig. (2-tailed) of 0.000 is smaller than the probability value of 0.05, so  $H_0$  is rejected. Thus, there is a difference in student CT test results between classes with GeoGebra-assisted learning based on archipelago batik and conventional classes with an average experimental class of 81.52 and an average conventional class value of 50.46. Because there is a significant difference, it can be concluded that GeoGebra-assisted learning based on the Batik archipelago affects students' CT

**Keywords:** GeoGebra; Geometric transformation; Computational Thinking; Batik Nusantara

### Pengaruh Pembelajaran Berbantuan Geogebra Berbasis Batik Nusantara Terhadap *Computational Thinking Skill* Siswa

**Abstrak:** Motif pada batik dapat diilustrasikan dengan bentuk-bentuk geometris berupa titik, garis, bangun datar, dan bangun ruang yang menerapkan konsep Transformasi Geometri. Pemanfaatan teknologi seperti GeoGebra memberikan visualisasi yang baik terkait materi yang dipelajari. Integrasi budaya dan teknologi diharapkan dapat meningkatkan kualitas pembelajaran dan mengembangkan kemampuan berpikir siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pembelajaran berbantuan GeoGebra berbasis batik nusantara terhadap computational thinking (CT) skill siswa. Penelitian ini menggunakan metode Quasi Experiment Design dengan desain the non-equivalent grup design. Penelitian ini dilakukan di SMPN 8 Madiun dengan populasi adalah seluruh siswa kelas IX SMPN 8 Madiun yang berjumlah 219 siswa. Sampel diambil secara acak, diperoleh siswa kelas IX A berjumlah 26 sebagai kelas kontrol dan siswa kelas IX E berjumlah 23 sebagai kelas eksperimen. Instrumen penelitian menggunakan tes berpikir komputasi. Uji hipotesis menggunakan uji non parametrik Mann-Whitney U Test karena data tidak berdistribusi normal. Uji dilakukan dengan program IBM SPSS Statistic 25. Hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan output "Test Statistics" dalam uji mann-whitney diperoleh bahwa nilai Asymp. Sig. (2-tailed) sebesar 0,000 lebih kecil dari < nilai probabilitas 0,05 maka  $H_0$  ditolak. Dengan demikian terdapat perbedaan hasil tes CT siswa antara kelas dengan pembelajaran berbantuan GeoGebra berbasis batik nusantara dan kelas konvensional dengan rata-rata kelas eksperimen sebesar 81,52 dan rata-rata

nilai kelas konvensional sebesar 50,46. Karena ada perbedaan yang signifikan maka dapat disimpulkan terdapat pengaruh pembelajaran berbantuan GeoGebra berbasis batik nusantara terhadap CT siswa.

**Kata Kunci:** *GeoGebra; Geometric transformation; Computational Thinking; Batik Nusantara*

## PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi pada abad 21 mengakibatkan adanya perubahan kebutuhan pada bidang pendidikan. Pendidikan harus mampu mengembangkan kemampuan-kemampuan yang dibutuhkan oleh siswa, salah satunya adalah *Computational Thinking* (CT). CT merupakan keterampilan abad 21 yang sejalan dengan banyak aspek keterampilan abad 21 seperti kreativitas, pemikiran kritis, dan pemecahan masalah (Haseski et al., 2018). Sangat penting mengenalkan CT dalam pendidikan karena CT sama pentingnya dengan kemampuan membaca, menulis dan perhitungan aritmatika (Hu, 2011; Wang, 2023). Beberapa penelitian yang mengulas tentang komponen CT menyatakan ada lima komponen utama CT dalam pendidikan, yaitu dekomposisi, abstraksi, generalisasi, algoritmik dan debugging (Angeli et al., 2016; Bilbao et al., 2016; Ye et al., 2023).

CT merupakan teknik pemecahan masalah yang tidak hanya untuk menyelesaikan masalah seputar ilmu komputer dan matematika saja, melainkan juga untuk menyelesaikan berbagai masalah di dalam kehidupan sehari-hari (Angraini et al., 2022). Menurut Wing (2006), pembelajaran dengan menggunakan CT sebagai keterampilan dasar di seluruh kurikulum sekolah akan memungkinkan siswa untuk belajar berpikir abstrak, algoritmik dan logis. Siswa juga siap dalam menyelesaikan masalah yang kompleks dan terbuka. Di beberapa negara, konsep CT sudah secara bertahap dimasukkan ke dalam kurikulum pendidikan di sekolah (Dagienè & Sentance, 2016; Mannila et al., 2014; Wang, et al., 2022). Berdasarkan hasil penelitian-penelitian sebelumnya, CT dapat meningkatkan penguasaan materi number sense dan kemampuan aritmatika (Sung et al., 2017) yang dipengaruhi oleh gaya berpikir, keberhasilan akademik dan sikap terhadap matematika (Durak & Saritepeci, 2018).

Salah satu mata pelajaran yang ada pada kurikulum pendidikan di sekolah adalah matematika, sehingga tidak menutup kemungkinan bahwa menerapkan CT dalam matematika dapat meningkatkan konseptual siswa dalam matematika, karena matematika memerlukan kegiatan belajar yang memberikan pengalaman langsung untuk mendorong keterampilan memecahkan masalah (Sung et al., 2017). Hal tersebut sejalan dengan pernyataan Bailey & Borwein, bahwa keterampilan berpikir komputasi cocok untuk diperkenalkan pada pembelajaran matematika (Weintrop et al., 2016). Meskipun begitu pada realitanya perhatian dalam pengembangan kemampuan berpikir komputasi pada pembelajaran matematika masih terbilang sangat kurang (Veronica, et al., 2022). Dari beberapa penelitian menunjukkan bahwa kemampuan CT siswa masih rendah (Nurmuslimah, 2020; Amelia, 2020; Yusepa, 2016).

Rendahnya CT siswa disebabkan berbagai faktor diantaranya metode yang digunakan guru belum memfasilitasi siswa untuk mengembangkan kemampuan CT siswa dalam pembelajaran matematika (Tedre & Denning, 2016). Siswa masih kebingungan terlebih lagi metode belajar yang digunakan sekolah juga monoton, sehingga siswa hanya menjadi pendengar yang baik dan tidak memiliki kebebasan untuk mengembangkan dirinya (Ardinata,

2020). Siswa terbiasa mencatat dan menghafal rumus untuk mengerjakan soal (Selby & Woollard, 2013).

Pengembangan CT siswa juga belum pernah dilakukan di SMPN 8 Madiun. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru matematika kelas IX diperoleh informasi bahwa guru memberikan materi transformasi geometri melalui media *WhatsApp* dengan mengirimkan file materi yang disertai contoh soal. Setelah itu siswa belajar dan mengerjakan soal secara mandiri. Selain itu, guru belum juga tidak dapat memantau kemampuan siswa secara maksimal dikarenakan siswa hanya diberi tugas mandiri. selain itu, guru juga belum memfasilitasi pembelajaran yang dapat mengembangkan kemampuan CT siswa. Oleh karena itu, perlu dirancang pembelajaran yang mampu mengembangkan kemampuan CT siswa.

Dalam mata pelajaran matematika, terdapat beberapa materi yang melatih siswa dalam berpikir abstraksi, logis, analitis dan sistematis. Salah satunya adalah transformasi geometri. Materi tersebut merupakan materi yang membahas tentang obyek-obyek berhubungan dengan bidang dan ruang. Namun kenyataannya, masih banyak siswa yang kurang menguasai materi transformasi geometri (Ayuningtyas, 2021). Hal tersebut terjadi juga di SMPN 8 Madiun kelas IX, nilai siswa pada materi transformasi Geometri masih rendah, terlihat dari hasil belajar dan latihan soal. Siswa masih kesulitan dalam berpikir algoritmik, hal tersebut terlihat dari siswa kebingungan dalam menentukan langkah yang harus dilakukan untuk menyelesaikan masalah Tranformasi Geometri. Selain itu siswa kurang mampu menuliskan informasi yang dibutuhkan dalam menyelesaikan soal terutama untuk soal cerita tipe HOTS dan siswa tidak mengecek kembali jawaban yang telah diselesaikannya.

Faktor yang menyebabkan rendahnya kemampuan pemahaman konsep dikarenakan siswa mempelajari konsep-konsep dan rumus-rumus matematika dengan cara menghafal tanpa memahami maksud, isi, dan kegunaanya (Darwani et al., 2023). Selain itu, guru belum terbiasa melatih siswa dalam mengerjakan soal tipe HOTS dan rendahnya pemahaman konsep siswa menyebabkan siswa kesulitan dalam menyelesaikan masalah. Pemahaman konsep pada Transformasi Geometri dapat diperkuat dengan memanfaatkan media ataupun teknologi dalam pembelajaran yang akan membantu memvisualisasikan objek geometri yang abstrak. Akhimi & Mahmudi (2015) menyatakan bahwa pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran matematika cukup efektif, terutama dalam pembelajaran geometri. Salah satu teknologi yang dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran matematika adalah GeoGebra. GeoGebra memiliki tampilan yang sederhana, penggunaan perangkat lunak interaktif dapat menjadikan perangkat lunak GeoGebra menjadi pilihan yang tepat dalam menyampaikan konsep-konsep matematika (Angraini et al., 2022). El Bedewy et al. (2022) menyatakan konsep matematika dapat diberikan menggunakan GeoGebra melalui langkah-langkah sederhana untuk mensimulasikan objek yang abstrak menjadi kongkrit. Konten dapat dibuat terlihat dan dimanipulasi oleh pengguna, yang dapat memperkaya pembelajaran dengan eksplorasi. Eksplorasi dapat dilihat secara matematis selama proses pemodelan, mendorong pemecahan masalah dan penyelidikan.

Matematika tidak hanya mengenai angka dan bentuk geometri saja, namun juga dapat dilihat dari sudut pandang seni dan budaya. Menurut Amir (2015) matematika adalah ilmu

tentang pola, seni keindahannya terdapat pada keterurutan dan keharmonisannya. Dalam pembelajaran transformasi geometri, guru dapat mengenalkan Batik Nusantara. Motif pada batik dapat diilustrasikan dengan bentuk-bentuk geometris berupa titik, garis, bangun datar, dan bangun ruang (Peradhayana, 2020). Menurut Muslimah et al. (2018), dalam pembuatan batik khususnya motif batik menerapkan konsep Transformasi Geometri. Beberapa penelitian telah mengkaji eksplorasi konsep transformasi geometri pada batik (Sari, 2023; Andelia, et al., 2022; Harahap & Mujib, 2022) tetapi belum ada yang mengaitkan dengan kemampuan berpikir komputasi. Berdasarkan hal tersebut akan dilihat pengaruh pembelajaran berbantuan GeoGebra berbasis batik nusantara terhadap kemampuan berpikir komputasi siswa. Penerapan pembelajaran dengan menerapkan pola batik dalam aplikasi GeoGebra diharapkan mampu mengembangkan kemampuan CT siswa serta meningkatkan nilai pada materi Transformasi Geometri.

## METODE

Penelitian ini dilakukan di SMP Negeri 8 Madiun pada semester gasal tahun akademik 2023/2024. Penelitian ini dilakukan pada 4-18 September 2023 dengan materi pembelajaran refleksi, rotasi, dilatasi dan translasi suatu bangun. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas IX SMP Negeri 8 Madiun yang berjumlah 219 siswa. Sampel diambil secara acak, diperoleh siswa kelas IX A berjumlah 26 sebagai kelas kontrol dan siswa kelas IX E berjumlah 23 sebagai kelas eksperimen. Instrumen penelitian ini adalah tes berpikir komputasi. Tes ini diperlukan untuk mengukur CT siswa dalam pembelajaran materi transformasi geometri setelah perlakuan diberikan. Sebelum instrumen diberikan, dilakukan pembuktian validitas dan reliabilitas.

Penelitian ini menggunakan metode *Quasi Experiment Design* dengan desain *the non-equivalent grup design*. Uji normalitas, uji homogenitas dan uji keseimbangan dilakukan untuk melihat kemampuan siswa sebelum diberikan perlakuan. Uji hipotesis menggunakan uji non parametrik Mann-Whitney U Test dan dilakukan dengan program *IBM SPSS Statistic 25*. Langkah-langkah penelitian ini adalah (1) menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol yang ada dipilih dua kelas dari lima kelas secara random, (2) melaksanakan pembelajaran dimana pada kelas eksperimen menggunakan pembelajaran berbantuan GeoGebra dan untuk kelas kontrol menggunakan pembelajaran secara konvensional, (3) memberikan tes akhir (post-test) pada kedua kelas, dan (4) melakukan analisis data dari hasil post-test untuk menguji hipotesis dan memperoleh simpulan hasil penelitian.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Data kemampuan awal diperoleh dari hasil ulangan harian siswa yang kemudian dilakukan uji normalitas, uji homogenitas dan uji keseimbangan. Berikut hasil dari uji normalitas dan uji homogenitas kemampuan awal siswa kelas IX A dan IX E.

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Nilai	.103	58	.196	.983	58	.594

a. Lilliefors Significance Correction

Gambar 1. Hasil uji normalitas kemampuan awal siswa

Berdasarkan gambar 1 diperoleh bahwa Sig. 0.196 > 0.05 artinya data nilai kemampuan awal siswa berdistribusi normal.

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means					95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Nilai	Equal variances assumed	2.800	.100	-.724	56	.472	-1.48333	2.04842	-5.58681	2.62014
	Equal variances not assumed			-.731	54.2	.468	-1.48333	2.03051	-5.55390	2.58724

Gambar 2. Hasil Uji Homogenitas dan Keseimbangan

Berdasarkan output pada gambar 2 diketahui nilai Sig. *Levene's Test for Equality of Variances* adalah sebesar 0,10 > 0,05 maka dapat diartikan bahwa varians data antara kelas IX A dengan Kelas IX E adalah homogen atau sama, Berdasarkan tabel output pada bagian *Equal variances assumed* diketahui nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,472 < 0,05, maka sebagaimana dasar pengambilan keputusan dalam uji independent sample t test dapat disimpulkan bahwa Ho diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan awal siswa pada Kelas IX A dengan Kelas IX E, artinya kedua kelas seimbang.

Karena kemampuan awal siswa kelas IX A dan kelas IX E seimbang maka kedua kelas tersebut dapat diberikan perlakuan pembelajaran konvensional pada kelas IX A dan pembelajaran dengan berbantuan GeoGebra pada kelas IX E pada materi Transformasi Geometri

Pembelajaran dilaksanakan dalam 3 pertemuan mulai tanggal 4–18 September 2023, dengan rincian 2 pertemuan pemberian materi dan satu pertemuan pemberian tes berpikir komputasi. Berikut data deksriptif tes berpikir komputasi kelas IX A dan IX E.

	Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nilai	Kelas IX A	26	50.4615	10.61030	2.08085
	Kelas IX E	23	81.5217	13.26605	2.76616

**Gambar 3. Data Deskriptif tes berpikir komputasi kelas IX A dan IX E**

Setelah di uji normalitas ternyata data tidak berdistribusi normal sehingga dilakukan uji hipotesis menggunakan uji non parametrik Mann-Whitney U Test. Berikut hasil dari uji Mann-Whitney U.

Ranks				
	Kelas	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Nilai	Kelas IX A	26	14.13	367.50
	Kelas IX E	23	37.28	857.50
	Total	49		

  

	Nilai
Mann-Whitney U	16.500
Wilcoxon W	367.500
Z	-5.698
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable: Kelas

**Gambar 4. Hasil Uji Mann-Whitney U**

Berdasarkan gambar 4 menunjukkan bahwa output "Test Statistics" dalam uji mann-whitney diperoleh nilai Asymp. Sig. (2-tailed) sebesar 0,000 lebih kecil dari < nilai probabilitas 0,05 maka  $H_0$  ditolak. Dengan demikian terdapat perbedaan hasil tes CT siswa antara kelas dengan pembelajaran berbantuan GeoGebra berbasis batik nusantara dan kelas konvensional dengan rata-rata kelas eksperimen sebesar 81,52 dan rata-rata nilai kelas konvensional sebesar 50,46. Karena ada perbedaan yang signifikan maka dapat disimpulkan terdapat pengaruh pembelajaran berbantuan GeoGebra berbasis batik nusantara terhadap CT siswa.

### **Pembahasan**

Menurut Glasersfeld (2000), pengetahuan hanya dapat diperoleh dari pengalaman. Upaya memberikan pengalaman dengan pembelajaran berbantuan GeoGebra berbasis batik nusantara dapat memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan berpikir komputasi siswa. Kegiatan kerjasama dalam kelompok dimana individu dapat saling membantu

mengkonstruksi pengetahuan melalui interaksi sosial dan budaya (Johnston-Wilder & Mason, 2004)

Materi transformasi geometri disajikan dalam kegiatan membuat motif batik kawung menggunakan GeoGebra. Proses pembuatan motif batik kawung menerapkan konsep transformasi yang dapat dilakukan dengan berbagai cara dan urutan transformasi tertentu. Dalam pembuatan motif batik siswa berlatih untuk menguraikan masalah, memahami pola, melakukan abstraksi, dan mengembangkan algoritma dengan jelas. Dengan menggunakan GeoGebra, berbagai permasalahan matematika dapat diselesaikan baik berupa soal aritmatika, aljabar, trigonometri, maupun kalkulus dan siswa akan mendapatkan visualisasi yang lebih baik untuk menganalisa berbagai permasalahan (Ridha et al., 2020). Penggunaan software matematika Geogebra dalam pembelajaran memberikan pengaruh yang besar terhadap kemampuan komputasi siswa (Nasution & Yahfizham, 2024). Geogebra merupakan media dengan pendekatan visual, analitik dan numerik yang dapat diselesaikan dengan menggunakan algoritma yang membutuhkan kemampuan komputasi untuk mengoperasikannya. GeoGebra dapat membantu siswa dan guru dalam membuat matematika matematika lebih menyenangkan di kelas melalui pemahaman bersama. GeoGebra menciptakan lingkungan yang interaktif, memfasilitasi eksplorasi dan meningkatkan keterlibatan siswa. Transformasi geometri, yang meliputi translasi, rotasi, refleksi, dan dilatasi, memiliki aplikasi yang luas dalam kehidupan sehari-hari. Penggunaan GeoGebra membantu siswa dalam memahami konsep matematika yang abstrak melalui visualisasi yang dinamis (Fatmawati & Yahfizham, 2024).

Beberapa penelitian juga mengungkapkan batik sebagai media belajar dapat digunakan dalam mengeksplor dan memahami konsep transformasi geometri (Sari, 2023; Andelia, Wijayanti & Faulina, 2022; Harahap & Mujib, 2022), meningkatkan kemampuan matematis (Subekhi & Oktavia, 2021), mempengaruhi minat (Zahroh, 2020). Banyak orang telah menyimpulkan bahwa matematika pembelajaran dan pengajaran matematika harus menggabungkan berbagai pendekatan, termasuk penggunaan aplikasi matematika yang terbukti dapat meningkatkan minat siswa terhadap matematika (Dahal et al., 2022).

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa terdapat perbedaan hasil tes CT siswa antara kelas dengan pembelajaran berbantuan GeoGebra berbasis batik nusantara dan kelas konvensional dengan rata-rata kelas eksperimen sebesar 81,52 dan rata-rata nilai kelas konvensional sebesar 50,46. Karena ada perbedaan yang signifikan maka dapat disimpulkan terdapat pengaruh pembelajaran berbantuan GeoGebra berbasis batik nusantara terhadap CT siswa.

## DAFTAR PUSTAKA

Akhimi, A., & Mahmudi, A. (2015). Pengaruh pemanfaatan cabri 3d dan geogebra pada pembelajaran geometri ditinjau dari hasil belajar dan motivasi. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*. <https://journal.uny.ac.id/index.php/jpms/article/view/10922>

- Amelia, A. (2020). Institutional Repository UIN Syarif Hidayatullah Jakarta: pengaruh model cooperative problem-based learning terhadap kemampuan berpikir komputasional matematis. <https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/49606>
- Amir, Z. (2015). Mengungkap seni bermatematika dalam pembelajaran. *Suska Journal of Mathematics Education*, 1(1), Article 1. <https://doi.org/10.24014/sjme.v1i1.1364>
- Andelia, I. S. K., Wijayanti, R. R., & Faulina, R. (2022). Analisis pemahaman konsep geometri transformasi dalam penerapan etnomatematika budaya batik tulis tanjung bumi. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 1797-1809.
- Angeli, C., Voogt, J., Fluck, A., Webb, M., & Cox, M. (2016). A k-6 computational thinking curriculum framework: implications for teacher knowledge. *Educational Technology & Society*, 19(3), 47–57.
- Angraini, L. M., Arcat, A., & Sohibun, S. (2022). Pengaruh bahan ajar berbasis multimedia interaktif terhadap kemampuan computational thinking matematis mahasiswa. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 6(2), Article 2. <https://doi.org/10.33603/jnpm.v6i2.6937>
- Ardinata, D. (2020). Pengembangan geogebra untuk materi transformasi geometri berorientasi strategi ikrar dalam upaya meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika. *Wahana Matematika Dan Sains: Jurnal Matematika, Sains, Dan Pembelajarannya*, 14(1), Article 1. <https://doi.org/10.23887/wms.v14i1.23481>
- Ayuningtyas, D. (2021). Analisis kesalahan siswa secara prosedural dalam menyelesaikan soal transformasi geometri Studi Penelitian pada Materi Pokok Transformasi Geometri untuk Siswa Kelas XI Semester II SMK NU 1 Islamiyah Kramat Kabupaten Tegal Tahun Pelajaran 2019/2020—UPS Repository. <http://repository.upstegal.ac.id/3423/>
- Bilbao, J., García, O., Rebollar, C., Bravo, E., & Varela, C. (2016). Skills , attitudes and concepts of the Computational Thinking essential tool for doing scientific. *Economics and Education*, 82–87.
- Dagiené, V., & Sentance, S. (2016). It's Computational Thinking! Bebras Tasks in the Curriculum. In A. Brodnik & F. Tort (Eds.), *Informatics in Schools: Improvement of Informatics Knowledge and Perception* (pp. 28–39). *Springer International Publishing*. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-46747-4\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-319-46747-4_3)
- Dahal, N., Pant, B. P., Shrestha, I. M., & Manandhar, N. K. (2022). Use of GeoGebra in Teaching and Learning Geometric Transformation in School Mathematics. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (IJIM)*, 16(08), 65–78. <https://doi.org/10.3991/ijim.v16i08.29575>
- Darwani, Hafriani, & Angkat, Y. (2023). Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Melalui Model Pembelajaran Flipped Classroom di SMP/MTS. *Educator Development Journal*, 1(1), Article 1. <https://doi.org/10.2022/edj.v1i1.2162>
- Durak, H. Y., & Saritepeci, M. (2018). Analysis of the relation between computational thinking skills and various variables with the structural equation model. *Computers & Education*, 116, 191–202. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.09.004>



- El Bedewy, S., Lavicza, Z., Haas, B., & Lieban, D. (2022). A STEAM Practice Approach to Integrate Architecture, Culture and History to Facilitate Mathematical Problem-Solving. *Education Sciences*, 12(1), Article 1. <https://doi.org/10.3390/educsci12010009>
- Fatmawati, R., & Yahfizham, Y. (2024). Systematic Literature Review: Pemanfaatan Aplikasi Geogebra Pada Materi Transformasi Geometri. *International Journal of Mathematics and Science Education*, 1(2), 01-11.
- Glaserfeld, E. von. (2000). *RADICAL CONSTRUCTIVISM*. Routledge.
- Harahap, L., & Mujib, A. (2022). Eksplorasi etnomatematika pada motif batik Medan. *Ability: Journal of Education and Social Analysis*, 61-72.
- Haseski, H., Ilic, U., & Tugtekin, U. (2018). Defining a New 21st Century Skill-Computational Thinking: Concepts and Trends. *International Education Studies*, 11(4), Article 4. <https://doi.org/10.5539/ies.v11n4p29>
- Hu, C. (2011). Computational thinking | Proceedings of the 16th annual joint conference on Innovation and technology in computer science education. <https://dl.acm.org/doi/10.1145/1999747.1999811>
- Johnston-Wilder, S., & Mason, J. (2004). *Fundamental Constructs in Mathematics Education*. Routledge.
- Mannila, L., Dagiene, V., Demo, B., Grgurina, N., Mirolo, C., Rolandsson, L., & Settle, A. (2014). Computational Thinking in K-9 Education. Proceedings of the Working Group Reports of the 2014 on Innovation & Technology in Computer Science Education Conference, 1–29. <https://doi.org/10.1145/2713609.2713610>
- Muslimah, M., Fadila, A., & Farida, F. (2018). Buku Saku Geometri Transformasi dengan Motif Batik Nusantara. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*, 1(2), Article 2.
- Nasution, L. S., & Yahfizham, Y. (2024). Systematic Literatur Review: Software Matematika Geogebra Sebagai Media Belajar Untuk Mengetahui Kemampuan Komputasi Peserta Didik. *Algoritma: Jurnal Matematika, Ilmu pengetahuan Alam, Kebumihan dan Angkasa*, 2(3), 78-88.
- Nurmuslimah, H. (2020). Peningkatan Prestasi Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Matematika Menggunakan Pendekatan Soal Berbasis Kebudayaan Islam dan Computational Thinking. *Prosiding SI MaNIs (Seminar Nasional Integrasi Matematika Dan Nilai-Nilai Islami)*, 3(1), Article 1.
- Peradhayana, W. S. (2020). Perancangan motif kain endek melalui pembuatan grafik fungsi linier pada software geogebra. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4301112>
- Ridha, Moch. R., Pramiasih, E. E., & Widjajani. (2020). The Use of GeoGebra Software in Learning Geometry Transformation to Improve Students' Mathematical Understanding Ability. *Journal of Physics: Conference Series*, 1477(4), 042048. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1477/4/042048>
- Sari, I. D. (2023, July). Eksplorasi Batik Saho Balikpapan Pada Materi Transformasi Geometri. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika*, Universitas Mulawarman (Vol. 3, pp. 192-203).

- Selby, C., & Woollard, J. (2013). *Computational thinking: The developing definition [Monograph]*. University of Southampton (E-prints). <https://eprints.soton.ac.uk/356481/>
- Subekhi, A. I., & Oktavia, S. (2021). Studi etnomatematika: kain berbahan dasar halal ditinjau dari motif sadulur batik lebak provinsi banten. *International Journal Mathla'ul Anwar of Halal Issues*, 1(1), 27–39. <https://doi.org/10.30653/ijma.202111.9>
- Sung, W., Ahn, J., & Black, J. B. (2017). Introducing Computational Thinking to Young Learners: Practicing Computational Perspectives Through Embodiment in Mathematics Education. *Technology, Knowledge and Learning*, 22(3), 443–463. <https://doi.org/10.1007/s10758-017-9328-x>
- Tedre, M., & Denning, P. J. (2016). The long quest for computational thinking. Proceedings of the 16th Koli Calling International Conference on Computing Education Research, 120–129. <https://doi.org/10.1145/2999541.2999542>
- Veronica, A. R., Yuli, T., & Siswono, E. (2022). Hubungan Berpikir Komputasi dan Pemecahan Masalah Polya pada Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar. *ANARGYA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 5(1), 115–126.
- Wang, C., Shen, J., & Chao, J. (2022). Integrating computational thinking in STEM education: A literature review. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 20(8), 1949-1972.
- Wang, Y. (2023) 'The role of computer supported project-based learning in students' computational thinking and engagement in robotics courses', *Thinking Skills and Creativity*, 48(101269). doi: <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2023.101269>.
- Weintrop, D., Beheshti, E., Horn, M., Orton, K., Jona, K., Trouille, L., & Wilensky, U. (2016). Defining Computational Thinking for Mathematics and Science Classrooms. *Journal of Science Education and Technology*, 25(1), 127–147. <https://doi.org/10.1007/s10956-015-9581-5>
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>
- Ye, H., Liang, B., Ng, O. L., & Chai, C. S. (2023). Integration of computational thinking in K-12 mathematics education: A systematic review on CT-based mathematics instruction and student learning. *International Journal of STEM Education*, 10(1), 3.
- Yusepa, B. (2016). KEMAMPUAN ABSTRAKSI MATEMATIS SISWA SEKOLAH MENENGAH PERTAMA (SMP) KLS VIII: Kemampuan abstraksi matematis: abstraksi reflektif: abstraksi empiris: abstraksi teoritis. *Symmetry: Pasundan Journal of Research in Mathematics Learning and Education*, 1(1), Article 1. <https://doi.org/10.23969/symmetry.v1i1.233>
- Zahroh, Umy. (2020). Pembelajaran berbasis etnomatematika dengan memodelkan motif batik gajah mada. *Dinamika Penelitian: Media Komunikasi Penelitian Sosial Keagamaan*, 20(1), 1-17. <https://doi.org/10.21274/dinamika.2020.20.1.1-17>