



EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN KONSTRUKTIVIS TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS DAN BERPIKIR KRITIS SISWA SEKOLAH DASAR

¹⁾ **Intan Cawati**

Institut Prima Bangsa
cawatiintan@gmail.com

²⁾ **Siti Sahronih**

Institut Prima Bangsa
sitisahronih@ipbcirebon.com

³⁾ **Mochamad Guntur**

Institut Prima Bangsa
gunturmah@gmail.com

Artikel history

Diterima : 10 Okt 2025
Direvisi : 02 Des 2025
Disetujui : 03 Des 2025

Kata Kunci: Komunikasi
Matematis, Berpikir Kritis,
Matematika, Pretest- Posttest,
Sekolah Dasar.

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi efektivitas model pembelajaran konstruktivis dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis dan berpikir kritis siswa sekolah dasar. Penelitian ini muncul akibat rendahnya kemampuan siswa dalam menyampaikan ide-ide matematis, baik dalam bentuk lisan maupun tulisan, yang ditunjukkan dengan rata-rata skor tes awal hanya mencapai 19,14 yang masih jauh di bawah Batas Tuntas Akhir (BTA). Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain pra-ekperimen (*one group pretest-posttest*). sampel yang digunakan dalam penelitian ini mencakup seluruh siswa kelas IV dari empat sekolah dasar yang berada di Kecamatan Pangenan, Kabupaten Cirebon. Penentuan teknik pengambilan sampel secara jenuh. Alat ukur yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes tertulis yang berkaitan dengan kemampuan komunikasi matematis dan berpikir kritis yang telah melalui proses validasi oleh para ahli. Analisis data dilakukan dengan menggunakan Uji N-Gain untuk menilai peningkatan kemampuan komunikasi matematis dan berpikir kritis, serta uji t perpasangan (*paired t-test*) untuk menilai perbedaan antara nilai *pretest* dan *posttest*. Hasil penelitian menunjukan bahwa skor rata-rata untuk kemampuan komunikasi matematis meningkat sebesar 34,3%, sedangkan berpikir kritis meningkat sebesar 46,4% maka dapat dikategorikan sedang. Hasil penelitian ini dapat diterapkan pada pengajaran matematika di sekolah dasar sebagai strategi pengajaran alternatif yang mendorong siswa untuk berpartisipasi aktif. Penelitian ini mengintegrasikan dua

variabel penting, komunikasi dan berpikir kritis secara kooperatif dalam penerapan model pembelajaran konstruktivis.

Keywords: *Mathematical Communication, Critical Thinking, Mathematics, Pretest- Posttest, Elementary School.*

Abstract

The purpose of this study was to evaluate the effectiveness of the constructivist learning model in improving the mathematical communication and critical thinking skills of elementary school students. This study emerged due to the low ability of students to convey mathematical ideas, both orally and in writing, as indicated by the average initial test score of only 19.14 which is still far below the Final Completion Limit (BTA). The study used a quantitative approach with a pre-experimental design (one group pretest-posttest). The sample used in this study included all fourth-grade students from four elementary schools in Pangenan District, Cirebon Regency. The determination of the sampling technique was saturated. The measuring instrument used in this study was a written test related to mathematical communication and critical thinking skills that had gone through a validation process by experts. Data analysis was carried out using the N-Gain Test to assess the improvement in mathematical communication and critical thinking skills, as well as a paired t-test to assess the difference between pretest and posttest scores. The results of the study showed that the average score for mathematical communication skills increased by 34.3%, while critical thinking skills increased by 46.4%, thus categorizing them as moderate. These results can be applied to elementary school mathematics teaching as an alternative teaching strategy that encourages active student participation. This study integrates two important variables, communication and critical thinking, cooperatively in the application of a constructivist learning model.

Koresponden: cawatiintan@gmail.com

artikel dengan akses terbuka dibawah lisensi

CC BY SA

2025



PENDAHULUAN

Pendidikan abad ke-21 menuntut pengembangan kompetensi yang luas seperti kreativitas, berpikir kritis, kolaborasi, literasi digital, serta kemampuan beradaptasi terhadap perubahan (Lubis et al., 2023; Puspa et al., 2023). Dalam konteks pendidikan global, matematika menjadi komponen penting karena membantu siswa berpikir sistematis, ilmiah, kritis, serta meningkatkan kreativitas (Kadir et al., 2022). Melalui pembelajaran matematika, siswa diharapkan mampu memecahkan berbagai masalah kehidupan sehari-hari (Rostika & Junita, 2017). Untuk mencapai tujuan tersebut, dibutuhkan strategi pembelajaran yang efektif melalui penerapan model pembelajaran yang tepat (Muhaimin & Dasari, 2022). Namun, dalam praktiknya, banyak pembelajaran matematika masih mengabaikan aspek kreativitas dan keterlibatan aktif siswa.

Menurut National Council of Teacher of Mathematics (NCTM) dalam Maulyda, (2020), terdapat lima kemampuan standar dalam belajar matematika, yaitu pemecahan masalah (problem solving), penalaran (reasoning), komunikasi (communication), koneksi (connection),

dan representasi (representation) (Asyura & Dewi, 2020; Kosko & Gao, 2015). Penelitian ini menitikberatkan pada kemampuan komunikasi matematis yang diintegrasikan dengan kemampuan berpikir kritis, karena keduanya saling berkaitan erat dalam proses penalaran matematis. Kemampuan komunikasi matematis dan kemampuan berpikir kritis merupakan dua kompetensi penting yang seharusnya berkembang secara optimal pada siswa sekolah dasar. Secara ideal, siswa diharapkan mampu mengungkapkan gagasan matematis secara jelas baik secara lisan atau tulisan, maupun melalui representasi visual, serta mampu menganalisis, mengevaluasi, dan menyimpulkan informasi secara logis dalam proses pemecahan masalah (Rahmawati et al., 2024; Widiastuti et al., 2025).

Namun kenyataannya, kemampuan tersebut belum berkembang optimal pada siswa sekolah dasar. Hasil tes kemampuan komunikasi matematis siswa kelas IV SDN 1 Astanmukti menunjukkan nilai terendah 7,14 dan tertinggi 32,14 dengan rata-rata 19,14. Dari 25 siswa, hanya 10 siswa (40%) yang melampaui Batas Tuntas Akhir (BTA) sebesar 21, sedangkan 15 siswa (60%) tidak tuntas. Kondisi serupa terjadi pada kemampuan berpikir kritis matematis, dengan nilai rata-rata 16% dan ketuntasan hanya 28% (Ramdani, 2022). Hal ini menunjukkan rendahnya kemampuan siswa dalam mengkomunikasikan gagasan matematis yang berkaitan dengan pemahaman bahasa (Triana et al., 2019).

Wawancara dengan guru kelas IV SDN 1 Astanamukti juga menunjukkan bahwa kendala utama terletak pada penerapan model pembelajaran yang kurang efektif. Guru mengalami kesulitan dalam melakukan penilaian awal dan berkelanjutan, keterbatasan waktu, serta minimnya dukungan fasilitas dan pendanaan. Akibatnya, guru kembali menggunakan metode ceramah konvensional yang berpusat pada guru, menciptakan suasana belajar yang monoton dan menurunkan partisipasi serta kreativitas siswa. Situasi ini selaras dengan paradigma banking concept of education dari Paulo Freire (Adnan, 2018), di mana siswa hanya menjadi wadah penerima pengetahuan tanpa kesempatan untuk berpikir kritis atau mengekspresikan ide (Sholicha & El-Yunusi, 2024; Sobon & Astari, 2024). Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan model pembelajaran yang menempatkan siswa sebagai subjek aktif dalam proses membangun pengetahuan. Salah satu pendekatan yang relevan adalah model pembelajaran konstruktivisme, yang memandang belajar sebagai proses aktif di mana siswa mengkonstruksi pemahaman berdasarkan pengalaman dan interaksi dengan lingkungan (Prayitno, 2022). Model ini sejalan dengan hakikat matematika yang menekankan pemecahan masalah dan keterlibatan aktif siswa (Naufal, 2021).

Penerapan model pembelajaran konstruktivis sangat berkaitan dengan pengembangan kemampuan komunikasi matematis, karena keduanya memfokuskan pentingnya partisipasi aktif siswa dalam proses berpikir kritis dan interaksi sosial. Melalui kegiatan eksplorasi dan diskusi dalam kelompok, siswa terdorong untuk menampilkan ide-ide matematis, bertukar pikiran, serta memahami informasi dengan lebih mendalam. Ini menunjukkan bahwa pembelajaran yang bersifat konstruktivis tidak hanya memperkuat pemahaman konsep, tetapi juga mendukung siswa dalam menyampaikan gagasan mereka secara efektif. Tahapan pembelajaran konstruktivisme meliputi inisiasi, eksplorasi, pengajuan solusi, dan pengambilan tindakan (Elissanriani et al., 2020). Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa pendekatan konstruktivisme dapat meningkatkan kolaborasi, komunikasi, pemahaman konsep, serta berpikir kritis (Aziz et al., 2023; Khodaei et al., 2021; Seifert, 2023). Dengan demikian, penerapan model pembelajaran konstruktivis diyakini mampu mengatasi rendahnya kemampuan komunikasi dan berpikir kritis matematis siswa, serta menciptakan suasana belajar yang aktif, kreatif, dan bermakna (Isnaini & Aini, 2024).

Keterampilan komunikasi matematis adalah kemampuan krusial dalam belajar

matematika, karena memungkinkan siswa untuk menyampaikan ide, konsep, dan strategi pemecahan masalah dengan baik secara lisan maupun tulisan (Fazriansyah, 2023). Baroody dalam Yulianto & Suprihatiningsih, (2019) mengidentifikasi lima aspek dalam komunikasi matematis, meliputi penciptaan representasi, mendengarkan, membaca, berdiskusi, dan menulis. Sementara itu, NCTM (Yulianto & Suprihatiningsih, 2019) menetapkan tiga indikator utama kemampuan komunikasi matematis: (1) mengekspresikan ide matematis dengan lisan, tulisan, dan visual; (2) memahami dan mengevaluasi gagasan orang lain; dan (3) menggunakan istilah dan notasi matematis secara tepat. Pada penelitian ini, indikator yang digunakan yaitu menurut Losi et al (Oktavia et al., 2022) yang mencakup kemampuan menggambar, menulis, dan mengekspresikan ide dalam bentuk symbol-simbol matematis. Keterampilan komunikasi tersebut sangat dipengaruhi oleh interaksi sosial, lingkungan belajar, dan relasi antara guru dan siswa (Handayani et al., 2021). Oleh karena itu pendekatan pembelajaran yang menepatkan siswa di pusat perhatian, seperti konstruktivis dapat menjadi suatu model yang efektif untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis (Fadli, 2020).

Selain dari keterampilan komunikasi, model konstruktivisme juga memiliki potensi besar dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Kemampuan berpikir kritis dapat didefinisikan sebagai kemampuan untuk berpikir secara reflektif dan logis untuk menentukan apa yang perlu diyakini atau dilakukan Ennis (Guntur et al., 2020). Dalam pembelajaran matematika, berpikir kritis membantu siswa dalam menganalisis permasalahan, mengevaluasi informasi, dan menarik kesimpulan secara logis (Lailul Fitriyah et al., 2024). Facione (Sugrah et al., 2023) mengidentifikasi enam indikator berpikir kritis, yaitu interpretasi, analisis, inferensi, evaluasi, penjelasan, dan regulasi diri. Sedangkan menurut Watson-glaser, (2009) aspek berpikir kritis mencakup penarikan kesimpulan, identifikasi asumsi, deduksi, penafsiran informasi, dan analisis argumen. Berbagai faktor seperti motivasi, kondisi fisik, dan interaksi sosial dapat memengaruhi kemampuan ini.

Secara keseluruhan, penerapan model pembelajaran konstruktivisme memberikan kontribusi yang sangat berarti terhadap pengembangan keterampilan komunikasi dan berpikir kritis matematis siswa. Melalui pembelajaran yang berfokus pada pengalaman, interaksi, dan refleksi, siswa tidak hanya mendapatkan pemahaman konsep matematika yang mendalam, tetapi juga dapat menyampaikan ide dan menyelesaikan masalah secara mandiri dan logis (Rizki & Priatna, 2019). Dengan demikian, pendekatan konstruktivisme sejalan dengan tuntutan pendidikan di abad ke-21 yang menekankan kerja sama, komunikasi, dan berpikir kritis.

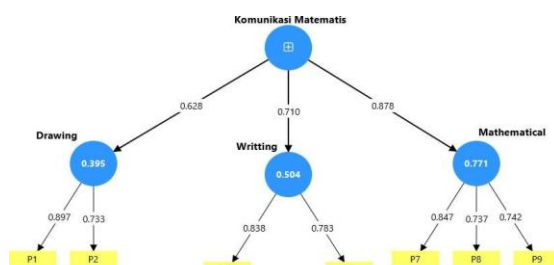
METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis pra-eksperimen (*pre-experimental design*). Desain penelitian yang digunakan adalah *one group pretest-posttest design*. Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas IV dari empat sekolah dasar di Kecamatan Pangenan dengan jumlah 127 siswa. Karena jumlah siswa tergolong kecil dan memiliki karakteristik yang relative homogen. Maka digunakan teknik sampling jenuh, yaitu seluruh populasi dijadikan sebagai sampel penelitian.

Prosedur penelitian dilakukan melalui tiga tahap, yaitu *pretest*, pemberian perlakuan, dan *posttest*. Pada tahap awal, siswa diberikan pretest untuk mengetahui kemampuan berpikir kreatif awal sebelum perlakuan. Tahap perlakuan dilakukan melalui pembelajaran diferensiasi berbasis STEAM yang dilaksanakan selama beberapa pertemuan dengan variasi konten, proses, dan produk sesuai profil belajar siswa. Guru merancang kegiatan berbasis proyek, eksperimen,

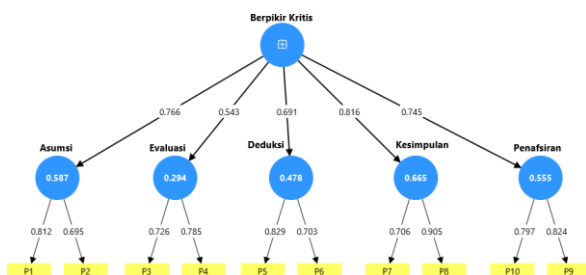
seni, dan teknologi yang memfasilitasi kreativitas siswa. Setelah perlakuan selesai, siswa diberikan *posttest* untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kreatif setelah mengikuti pembelajaran. Dengan demikian, analisis data ini mampu memberikan gambaran yang menyeluruh tentang efektivitas pembelajaran diferensiasi berbasis STEAM terhadap kreativitas siswa.

Instrumen penelitian terdiri atas dua jenis tes, yakni tes kemampuan komunikasi matematis dan tes kemampuan berpikir kritis matematis. Tes kemampuan komunikasi matematis berbentuk uraian terbuka yang dirancang untuk mengukur tiga aspek utama, yaitu kemampuan menggambar (*drawing*), menulis (*written text*), dan mengekspresikan ide matematika dalam bentuk model matematis (*mathematical expression*). Adapun tes kemampuan berpikir kritis dikembangkan berdasarkan lima indikator utama, yaitu memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, menyimpulkan, memberikan penjelasan lanjutan, serta merumuskan strategi penyelesaian masalah. Kedua instrumen ini kemudian divalidasi oleh para ahli pendidikan matematika serta diuji reliabilitasnya melalui uji coba terbatas untuk memastikan kejelasan dan konsistensi butir soal. Hasil validasi instrumen menggunakan SmartPls.



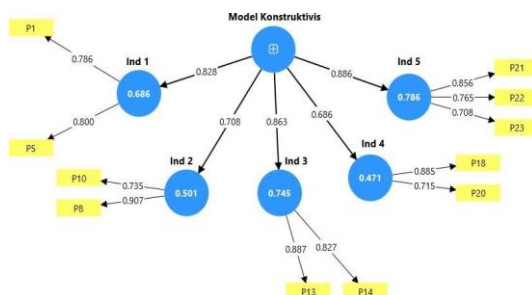
Gambar 1: Hasil Uji Validitas Komunikasi Matematis

Berdasarkan analisis data uji validitas yang menggunakan *SmartPLS 4.0*, diperoleh hasil bahwa dari 9 butir tes dinyatakan 7 valid dan 2 butir tidak valid.



Gambar 2: Hasil Uji Validitas Berpikir Kritis

Berdasarkan analisis data uji validitas yang menggunakan *SmartPLS 4.0*, diperoleh hasil bahwa dari 10 butir tes dinyatakan valid.



Gambar 3: Hasil Uji Validitas Angket Respon

Variabel ini terdiri dari 23 butir pernyataan. berdasarkan hasil data uji validitas diperoleh hasil bahwa dari 20 butir pernyataan yang diajukan, diperoleh 11 butir yang valid dan 12 butir yang dinyatakan tidak valid yaitu nomor 1, 5, 8, 10, 13, 14, 18, 20, 21, 22, dan 23. Butir pernyataan yang dinyatakan tidak valid selanjutnya tidak digunakan, karena dianggap indikator sudah dapat mewakili dari pernyataan.

Prosedur penelitian dilaksanakan melalui tiga tahap utama, yaitu persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi. Pada tahap persiapan, peneliti melakukan observasi awal dan koordinasi dengan pihak sekolah untuk memperoleh izin penelitian serta melaksanakan pretest guna mengetahui kemampuan awal siswa. Tahap pelaksanaan dilakukan dengan memberikan perlakuan berupa penerapan model pembelajaran konstruktivis yang meliputi empat fase, yakni *invitation* (membangkitkan minat dan rasa ingin tahu siswa), *exploration* (memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengeksplorasi konsep melalui kegiatan belajar aktif), *proposed explanation and solution* (mengarahkan siswa untuk menyusun penjelasan dan solusi berdasarkan hasil eksplorasi), serta *taking action* (menerapkan konsep yang telah dipahami ke dalam konteks baru). Selama proses ini, guru berperan sebagai fasilitator yang memandu siswa untuk membangun sendiri pemahaman konseptual mereka. Tahap terakhir, yaitu evaluasi, dilakukan dengan memberikan posttest untuk mengukur peningkatan kemampuan komunikasi matematis dan berpikir kritis setelah perlakuan diberikan.

Data yang diperoleh dari hasil *pretest* dan *posttest* dianalisis menggunakan statistik inferensial dengan bantuan perangkat lunak SPSS. Analisis data diawali dengan uji prasyarat, yang meliputi uji normalitas untuk memastikan distribusi data bersifat normal dan uji homogenitas untuk menilai kesamaan variansi antar data. Setelah syarat terpenuhi, dilakukan analisis N-Gain untuk melihat tingkat peningkatan hasil belajar serta uji-t berpasangan (*paired sample t-test*) untuk menguji signifikansi perbedaan antara skor *pretest* dan *posttest*. Kriteria pengambilan keputusan didasarkan pada taraf signifikansi 0,05; apabila nilai *p-value* < 0,05, maka terdapat perbedaan signifikan antara hasil sebelum dan sesudah perlakuan. Dengan demikian, peningkatan hasil *posttest* dibandingkan *pretest* menjadi dasar untuk menyimpulkan bahwa model pembelajaran konstruktivis efektif dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis dan berpikir kritis siswa sekolah dasar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas model pembelajaran konstruktivis dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis dan berpikir kritis siswa sekolah dasar. Analisis data dilakukan melalui dua uji utama, yaitu uji N-Gain dan uji *paired sample t-test*.

Hasil Uji N-Gain

Uji N-Gain digunakan untuk menentukan efektifitas pembelajaran dengan melihat seberapa besar peningkatan nilai setelah perlakuan dibandingkan dengan skor maksimal yang mungkin dicapai.

Tabel 1: Hasil Uji N-Gain Kemampuan Komunikasi Matematis

	N	Range	Min	Max	Mean
Ngain Skor Y1	104	1.15	-.15	1.00	.3437

Sumber: SPSS 25

Berdasarkan hasil perhitungan Uji-Gain score tersebut, menunjukan bahwa bilai rata-rata kemampuan komunikasi matematis yaitu 0.34 dikategorikan sedang.

Tabel 2: Hasil Uji N-Gain Indikator Variabel Y1

Indikator	No Soal	N-Gain	Kategori
Kemampuan siswa mengungkapkan ide-ide matematika ke dalam bentuk gambar, diagram, grafik, tabel dan secara aljabar.	1, 2, 3	0,79	Tinggi
Siswa memberikan penjelasan dan alasan secara matematika dengan bahasa yang benar dan mudah dipahami.	4, 5	0,40	Sedang
Kemampuan ekpresi matematika, siswa dapat membuat model matematika	6, 7	0,49	Sedang

Berdasarkan data pada tabel 4.7 menunjukan hasil N-Gain dengan kategori tinggi pada satu indikator dan dua indikator lainnya berkategori sedang. Maka dapat disimpulkan penerapan model konstruktivis cukup efektif untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis. Selanjutnya uji N-Gain kemampuan berpikir kritis.

Tabel 3: Hasil Uji N-Gain Kemampuan Berpikir Kritis

	N	Range	Min	Max	Mean
N-gain Skor Y1	104	.95	.00	.93	.4644

Berdasarkan hasil uji N-Gain tersebut, menunjukan bahwa nilai rata-rata kemampuan berpikir kritis yaitu 0.46 yang dikategorikan sedang. Selanjutnya uji N-Gain perindikator kemampuan berpikir kritis.

Tabel 4: Hasil Uji N-Gain Indikator Variabel Y2

Indikator	No Soal	N-Gain	Kategori
Kemampuan untuk mengidentifikasi asumsi yang mendasari suatu argument atau pernyataan.	1, 2	0,52	Sedang
Kemampuan untuk mengevaluasi kekuatan dan kelemahan suatu argument.	3, 4	0,57	Sedang
Kesimpulan untuk menggunakan prinsip-prinsip umum untuk menarik kesimpulan khusus.	5, 6	0,77	Tinggi
Kemampuan membuat kesimpulan yang logis berdasarkan informasi yang diterima.	7, 8	0,67	Sedang
Kemampuan untuk memahami atau menjelaskan makna dari suatu informasi.	9, 10	0,70	Sedang

Berdasarkan Tabel 4, hasil uji N-Gain menunjukkan bahwa sebagian besar indikator

kemampuan berpikir kritis siswa berada dalam kategori sedang. Hanya satu indikator yang mencapai kategori tinggi, yaitu kemampuan menggeneralisasi dari prinsip umum ke kesimpulan khusus (0,77). Artinya, pembelajaran dengan model konstruktivis cukup efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa secara keseluruhan, namun masih perlu penguatan pada beberapa aspek agar semua indikator dapat mencapai kategori tinggi.

Hasil Uji Paired t-test

Uji perpasangan (*paired sample t-test*) untuk mengetahui perbedaan hasil belajar sebelum dan sesudah penerapan model pembelajaran konstruktivis.

Tabel 5: Hasil Uji Paired t-test

Variabel	Paired Differences		t	df	Sig. (2 tailed)
	95% confidence Interval of				
	the Difference				
	Lower	Upper			
Komunikasi Matematis	14.538	10.158	14.596	103	.000
Berpikir Kritis	22.990	10.361	22.629	103	.000

Hasil analisis menunjukkan bahwa model pembelajaran konstruktivis memiliki pengaruh yang kuat dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan komunikasi matematis siswa sekolah dasar. Pembelajaran konstruktivis menciptakan situasi belajar yang menuntut siswa untuk berpartisipasi aktif dalam proses eksplorasi dan refleksi. Hal ini berbeda dengan pembelajaran konvensional yang berpusat pada guru (*teacher-centered*), di mana siswa cenderung menerima informasi secara pasif tanpa memahami makna di baliknya.

Pada tahap *invitation*, guru memancing rasa ingin tahu siswa melalui pertanyaan kontekstual dan masalah nyata. Selanjutnya, pada tahap *exploration*, siswa bekerja sama dalam kelompok kecil untuk menemukan konsep melalui aktivitas eksperimen dan diskusi. Proses ini menumbuhkan keterampilan komunikasi matematis karena siswa harus menjelaskan ide dan argumen secara lisan maupun tertulis kepada rekan kelompoknya. Tahap *proposed explanation and solution* menuntut siswa untuk mengorganisasi hasil eksplorasi menjadi solusi yang logis dan dapat dipertanggungjawabkan. Sedangkan tahap *taking action* memperkuat pemahaman siswa dengan menerapkan konsep ke dalam situasi baru.

Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan Elissanriani et al., (2020) yang menyatakan bahwa pembelajaran konstruktivis berpengaruh positif terhadap kemampuan penalaran dan komunikasi matematis. Menurut Firdaus et al., (2023) juga menemukan bahwa penerapan konstruktivisme meningkatkan kemampuan berpikir kritis melalui pembelajaran berbasis masalah yang memfasilitasi siswa berpikir analitis dan reflektif. Selain itu, penelitian Khodaei et al., (2021) memperkuat bahwa pendekatan konstruktivis secara konsisten mampu meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi di berbagai jenjang pendidikan. Temuan-temuan tersebut menunjukkan bahwa model konstruktivis bukan hanya cocok untuk lingkungan sekolah dasar, tetapi juga fleksibel diterapkan dalam berbagai konteks pembelajaran, karena mengutamakan pembentukan makna, kolaborasi dan penyelidikan aktif.

Peningkatan kemampuan komunikasi matematis dan berpikir kritis dalam penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran konstruktivis mampu menciptakan kondisi belajar yang memfasilitasi *deep learning*, bukan sekadar pembelajaran yang bersifat procedural (Mailani et al., 2025). Siswa tidak hanya diarahkan untuk menyelesaikan soal, tetapi juga diminta

menjelaskan alasan, membuat representasi visual, serta mendiskusikan argumen bersama rekan sebaya. Interaksi ini memperkuat struktur kognitif dan melatih siswa memahami konsep dari berbagai sudut pandang. Hal ini sejalan dengan teori Vygotsky tentang *scaffolding* dan *Zone of Proximal Development (ZPD)*, di mana interaksi sosial berperan penting dalam membangun pengetahuan baru (Tohari & Rahman, 2024).

Dari sisi afektif, siswa menunjukkan peningkatan motivasi belajar, keberanian berpendapat, dan rasa percaya diri dalam menjawab pertanyaan. Lingkungan belajar yang kolaboratif dan terbuka membuat siswa merasa dihargai, sehingga mereka lebih aktif dalam diskusi kelas. Hal ini sesuai dengan pandangan Seifert, (2023) bahwa pembelajaran konstruktivis menciptakan iklim belajar yang demokratis, partisipatif, dan berorientasi pada pengembangan diri siswa. Kondisi kelas yang mendukung secara emosional mempercepat terbentuknya kompetensi berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis, karena siswa merasa aman untuk mencoba, salah, memperbaiki, dan berargumentasi (Suastra & Suma, 2023).

Selain itu, transformasi proses pembelajaran dari yang semula pasif menjadi aktif dan reflektif terlihat jelas melalui hasil uji N-Gain dan uji-t. Peningkatan skor tidak hanya menunjukkan hasil kuantitatif, tetapi juga mencerminkan keberhasilan pembelajaran dalam mengembangkan *higher-order thinking skills (HOTS)* (Ningsi et al., 2024). Kemampuan seperti menganalisis, mengevaluasi, dan mengomunikasikan ide matematika merupakan komponen penting yang dibutuhkan peserta didik dalam menghadapi permasalahan kompleks di masa depan. Dari perspektif pedagogis, model pembelajaran konstruktivis juga menunjukkan potensi sebagai strategi pembelajaran yang mampu mengurangi kesenjangan kemampuan antar siswa. Siswa dengan kemampuan rendah dapat belajar melalui pengamatan dan kolaborasi, sedangkan siswa yang lebih mampu memiliki kesempatan memperdalam konsep melalui penjelasan dan argumentasi. Dengan demikian, pembelajaran konstruktivis secara tidak langsung berfungsi sebagai pendekatan diferensiasi yang adaptif terhadap kebutuhan belajar siswa (Pratami, 2024).

Secara keseluruhan penerapan model pembelajaran konstruktivis memberikan dampak yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis dan berpikir kritis. Model konstruktivis ini dapat dijadikan alternatif strategi pembelajaran abad ke-21 karena sejalan dengan tuntutan kompetensi 4C (*critical thinking, creativity, collaboration, communication*) (Nerita et al., 2023). Oleh karena itu guru matematika di sekolah dasar disarankan untuk menerapkan pendekatan konstruktivis secara konsisten agar siswa dapat berkembang secara kognitif sosial emosional melalui pengalaman belajar yang bermakna.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran konstruktivis efektif dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis dan berpikir kritis siswa sekolah dasar. Berdasarkan hasil uji N-Gain, rata-rata peningkatan kemampuan komunikasi matematis mencapai 34,0% (kategori sedang) dan kemampuan berpikir kritis sebesar 46,4% (kategori sedang–tinggi). Selain itu, hasil uji-t berpasangan menunjukkan nilai signifikansi $0,000 < 0,05$, yang berarti terdapat perbedaan signifikan antara nilai pretest dan posttest. Peningkatan ini mencerminkan bahwa pembelajaran konstruktivis, yang menekankan keterlibatan aktif siswa melalui tahapan eksplorasi, diskusi, dan refleksi, mampu menumbuhkan kemampuan berpikir logis dan mengomunikasikan ide matematis secara sistematis. Dengan demikian, penerapan model pembelajaran konstruktivis dapat dijadikan strategi yang relevan untuk mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi dalam pembelajaran matematika di sekolah dasar.

REFERENSI

- Adnan, M. (2018). Paradigma pendidikan kritis dalam perspektif pendidikan islam. *CENDEKIA: Jurnal Studi Keislaman*, 1(1), 25–36. <https://doi.org/10.37348/cendekia.v1i1.8>
- Asyura, I., & Dewi, R. (2020). Analisis kemampuan matematis mahasiswa pgsd terhadap penggunaan geogebra classroom di era dan pasca pandemi COVID-19. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 976–989. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i2.325>
- Aziz, M. A. Al, Putra, D. A., & Martati, B. (2023). Karakter disiplin dalam pembelajaran kolaboratif siswa sekolah dasar. *Jurnal Ilmiah Mandala Education*, 9(3), 1865–1872. <https://doi.org/10.58258/jime.v9i3.5733>
- Elissanriani, Ardiana, N., & Harahap, M. S. (2020). Efektivitas model pembelajaran Konstruktivisme terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa di SMA Negeri 1 Angkola Selatan. *Jurnal MathEdu (Mathematic Education Journal)*, 3(1), 29–36.
- Fadli, A. (2020). The effect of local wisdom-based elsii learning model on the problem solving and communication skills of pre-service islamic teachers. *International Journal of Instruction*.
- Fazriansyah, M. F. (2023). Efektivitas model discovery learning terhadap kemampuan komunikasi matematik peserta didik. *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik (JI-MR)*, 4(2), 275–283.
- Firdaus, A., Sugilar, H., (2023). Teori konstruktivisme dalam membangun kemampuan berpikir kritis. *Gunung Djati Conference Series*, 28, 30–38.
- Guntur, M., Aliyyatunnisa, A., & Kartono. (2020). Kemampuan berpikir kreatif, kritis, dan komunikasi matematika siswa dalam academic-constructive controversy (AC). *Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 3, 385–392.
- Handayani, S., Masfuah, S., & Kironoratri, L. (2021). Analisis kemampuan komunikasi siswa dalam pembelajaran daring siswa sekolah dasar. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(5), 2240–2246. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i5.770>
- Isnaini, R. N., & Aini, N. (2024). Efektivitas realistic mathematics education terhadap kemampuan berpikir kritis dalam mata pelajaran matematika SDN Ploso. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 1462–1471. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v8i2.3279>
- Kadir, K., Asma, A., Santoso, A. B., Jafar, G. F., & Wulandari, S. (2022). Pelatihan pembuatan konten digital menggunakan canva pada pembelajaran matematika bagi guru MI Kota Bitung. *Bubungan Tinggi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(4), 1569. <https://doi.org/10.20527/btjpm.v4i4.6585>
- Khodaei, H., Fathi, A., & Alipour, R. (2021). Effectiveness of social skills training in the high-risk behaviors and communication skills of secondary school students. *Journal of Research and Health*.

- Kosko, K. W., & Gao, Y. (2015). Mathematical communication in state standards before the common core. *Educational Policy*, 31(3), 275–302.
<https://doi.org/10.1177/0895904815595723>
- Lailul Fitriyah, D., Rosidi, I., Hidayati, Y., Qomaria, N., & Mochammad Yasir. (2024). Peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa melalui implementasi model pembelajaran SSCS. *Jurnal Natural Science Educational Research*, 7(3), 75–86.
- Lubis, M. U., Siagian, F. A., Zega, Z., Nuhdin, N., & Nasution, A. F. (2023). Pengembangan kurikulum merdeka sebagai upaya peningkatan keterampilan abad 21 dalam pendidikan. *ANTHOR: Education and Learning Journal*, 2(5), 691–695.
<https://doi.org/10.31004/anthor.v1i5.222>
- Mailani, E., Rarastika, N., Adventy, H., Juwita, G., & Butar, P. (2025). Peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa kelas 3 SD melalui pembelajaran matematika dengan pendekatan deep learning dan media interaktif. 1(4), 417–424.
- Maullyda, M. A. (2020). Analysis of students' verbal and written mathematical communication error in solving word problem. In *Journal of Physics Conference Series* (Vol. 1538, Issue 1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1538/1/012083>
- Muhaimin, L., & Dasari, D. (2022). Profil kemampuan literasi digital siswa sekolah dasar dalam penggunaan media pembelajaran jarak jauh. 20(1), 105–123.
- Naufal, H. (2021). Model pembelajaran konstruktivisme pada matematika untuk meningkatkan kemampuan kognitif siswa di era merdeka belajar. *Seminar Nasional Pendidikan Matematika*, 2(1), 143–152.
- Nerita, S., Ananda, A., & Mukhaiyar, M. (2023). Pemikiran konstruktivisme dan implementasinya dalam pembelajaran. *Jurnal Education and Development*, 11(2), 292–297. <https://doi.org/10.37081/ed.v11i2.4634>
- Ningsi, A., Islam, U., Sunan, N., & Yogyakarta, K. (2024). Problematika penerapan asesmen berbasis hots (higher order thinking skills) di sekolah dasar. 8(3), 447–455.
- Pratami, R. (2024). Pendekatan konstruktivisme dalam kebijakan pembelajaran berbasis proyek: transformasi pendidikan menuju kreativitas dan kolaborasi constructivism approach in project-based learning policy : transforming education toward creativity and collaboration. 16(c), 76–87. <https://doi.org/10.20473/jap.v16i2.60539>
- Prayitno, B. A. (2022). Effectiveness of collaborative constructivist strategies to minimize gaps in students' understanding of biological concepts. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 17(11), 114–127.
<https://doi.org/10.3991/ijet.v17i11.29891>
- Puspa, C. I. S., Rahayu, D. N. O., & Parhan, M. (2023). Transformasi pendidikan abad 21 dalam merealisasikan sumber daya manusia unggul menuju Indonesia emas 2045. *Jurnal Basicedu*, 7(5), 3309–3321. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v7i5.5030>
- Rahmawati, S., Supratman, & Lestari, P. (2024). MTS melalui pembelajaran bermakna berbasis masalah. 13(1), 69–78.

- Ramdani, D. (2022). The effectiveness of collaborative learning on critical thinking, creative thinking, and metacognitive skill ability: meta-analysis on biological learning. In *European Journal of Educational Research* (Vol. 11, Issue 3, pp. 1607– 1628). <https://doi.org/10.12973/eu-jer.11.3.1607>
- Rizki, L. M., & Priatna, N. (2019). Mathematical literacy as the 21st century skill. *Journal of Physics: Conference Series*, 1157(4). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1157/4/042088>
- Rostika, D., & Junita, H. (2017). SD dalam pembelajaran matematika dengan model diskursus multy representation (DMR). *Jurnal Pendidikan Dasar*, 9(1), 35–46.
- Seifert, T. (2023). Fostering collaborative and constructivist learning through the flipped classroom during covid-19. *Journal of Educators Online*, 20(2). <https://doi.org/10.9743/JEO.2023.20.2.11>
- Sholicha, N., & El-Yunusi, M. Y. M. (2024). Peran guru dan strategi dalam meningkatkan pembelajaran aktif siswa di kelas IV SD Al-Huda Sidoarjo. *Indo-MathEdu Intellectuals Journal*, 5(4), 4387–4398. <https://doi.org/10.54373/imeij.v5i4.1559>
- Sobon, K., & Astari, T. (2024). Konsep pendidikan berbasis masalah paulo freire dan relevansinya dalam projek penguatan profil pelajar pancasila. *Jurnal Filsafat Indonesia*, 7(2), 266–275. <https://doi.org/10.23887/jfi.v7i2.71506>
- Sugrah, N., Suyanta, & Wiyarsi, A. (2023). Promoting students' critical thinking and scientific attitudes through socio-scientific issues-based flipped classroom. *LUMAT: International Journal on Math, Science and Technology Education*, 11. <https://doi.org/10.31129/LUMAT.11.1.1856>
- Tohari, B., & Rahman, A. (2024). Konstruktivisme lev semonovich vygotsky dan jerome bruner: model pembelajaran aktif dalam pengembangan kemampuan kognitif anak. 4(1).
- Triana, M., Zubainur, C. M., & Bahrin, B. (2019). Students' mathematical communication ability through the brain-based learning approach using autograph. *JRAMathEdu (Journal of Research and Advances in Mathematics Education)*, 4(1), 1–10. <https://doi.org/10.23917/jramathedu.v4i1.6972>
- Watson-glaser. (2009). Watson-glaser III critical thinking appraisal user's guide and technical manual.
- Widiastuti, E., Ananda, R., & Afri, L. D. (2025). *Relevan : Jurnal Pendidikan Matematika*. 5.
- Yulianto, H., & Suprihatiningsih, S. (2019). Kemampuan komunikasi matematis siswa pada pembelajaran treffinger berdasarkan self efficacy. *Prosiding Seminar*, 2017, 7